रजिस्ट्री सं. डी.एल.- 33004/99 REGD. No. D. L.-33004/99

भारत का राजपत्र
The Gazette of India

सी.जी.-डी.एल.-अ.-13042022-235088
CG-DL-E-13042022-235088

असाधारण
EXTRAORDINARY

भाग II—खण्ड 3—उप-खण्ड (i)
PART II—Section 3—Sub-section (i)

प्राधिकार से प्रकाशित
PUBLISHED BY AUTHORITY

सं. 276] नई दिल्ली, शुक्रवार, अप्रैल 8, 2022/चैत्र 18, 1944
No. 276] NEW DELHI, FRIDAY, APRIL 8, 2022/CHAITRA 18, 1944

वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय

(उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग)

(केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड)

अधिसूचना

नई दिल्ली, 8 अप्रैल, 2022

सा.का.नि. 290(अ).—बॉयलर अधिनियम, 1923 (1923 का 5) की धारा 28, द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए तथा भारतीय बॉयलर विनियम, 1950 के अतिक्रमण में, ऐसे अतिक्रमण से पहले किए गए अथवा लोपित चीजों को छोड़कर, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा प्रस्तावित निम्नलिखित प्रारूप विनियम उक्त अधिनियम की धारा 31 की उप-धारा (1) के अनुसार इससे प्रभावित होने की संभावना वाले सभी व्यक्तियों की जानकारी के लिए एतद्वारा प्रकाशित किए जाते हैं तथा यह सूचित किया जाता है कि यह अधिसूचना वाला राजपत्र जनता को उपलब्ध कराए जाने की तारीख से पैंतालिस दिन की अवधि समाप्त होने के बाद उक्त प्रारूप विनियमों पर विचार किया जाएगा;

उक्त प्रारूप विनियमों से संबंध में निर्धारित अवधि के भीतर किसी व्यक्तियों से पाप्त आपत्तियों या सुझावों पर केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा विचार किया जाएगा;

आपत्तियां और सुझाव, यदि कोई हों, ऊपर निर्धारित अवधि के भीतर सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड, वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय (उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग), कमरा नं. 358 उद्योग भवन, नई दिल्ली- 110011 अथवा ई-मेल (tsg.narayannen@nic.in) पर भेजे जा सकते हैं।

प्रारूप विनियम

प्रारंभिक

1. **संक्षिप्त शीर्षक, अनुप्रयोग और आरंभ --** (1) इन विनियमों को भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 कहा जाए।

(2) इनका संपूर्ण भारत में विस्तार किया जाएगा।

(3) यह विनियम सभी बॉयलर पर लागू होंगे जिनमें प्राकृतिक परिचलन कृत्रिम परिचलन और कृत्रिम प्रवाह के सिद्धांत पर कार्य करने वाले वे बॉयलर भी शामिल हैं जिनकी भाप और पानी की कोई निर्धारित लाईन नहीं है।

(4) वे आधिकारिक राजपत्र में अंतिम रूप से अपने प्रकाशन की तारीख से लागू होंगे।

2. परिभाषाएं

क. सामान्य शब्दावली

इन विनियमों में, जब तक कि अन्यथा अपेक्षित न हो: -

(क) अधिनियम का तात्पर्य बॉयलर अधिनियम, 1923 है;

(ख) "इवैलुएशन कमेटी" का तात्पर्य केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा गठित समिति से है जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं:

(i) तकनीकी सलाहकार (बॉयलर) – अध्यक्ष;

(ii) राज्यों से पांच मुख्य निरीक्षक अथवा बॉयलर्स के निदेशक [उन राज्यों के मुख्य निरीक्षकों अथवा बॉयलर्स के निदेशकों सहित जहां आवेदक फर्म या कंपनी के पंजीकृत कार्यालय स्थित हैं]- सदस्य;

(iii) बोर्ड से पांच सदस्य जो केन्द्र सरकार अथवा भारतीय मानक ब्यूरो अथवा बॉयलर और बॉयलर घटक विनिर्माताओं अथवा राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं अथवा इंजीनियरिंग परामर्शदात्री एजेंसियों अथवा बॉयलर के उपयोगकर्ता तथा अन्य हितों का प्रतिनिधित्व करते हों;

नोट: सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड सदस्यों को नामित करेंगे;

(ग) "केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड स्थायी परीक्षा समिति" का तात्पर्य केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा गठित समिति से है जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं:

(i) तकनीकी सलाहकार (बॉयलर) --अध्यक्ष

(ii) राज्यों से दो मुख्य निरीक्षक अथवा बॉयलर्स के निदेशक --सदस्य

(iii) बोर्ड से पांच सदस्य जो केन्द्र सरकार अथवा भारतीय मानक ब्यूरो अथवा बॉयलर और बॉयलर घटक विनिर्माताओं अथवा राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं अथवा इंजीनियरिंग परामर्शदात्री एजेंसियों अथवा बॉयलर के उपयोगकर्ता तथा अन्य हितों का प्रतिनिधित्व करते हों;

नोट: सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड सदस्यों को नामित करेंगे;

(घ) "इवैलुएशन कमेटी" का तात्पर्य केन्द्र सरकार द्वारा गठित समिति से है जिसमें निम्नलिखित शामिल हैं:

(i) तकनीकी सलाहकार (बॉयलर) -- अध्यक्ष

(ii) उस राज्य के मुख्य निरीक्षक (बॉयलर) जहां इकाई स्थित है -- सदस्य

(iii) सार्वजनिक क्षेत्र में बॉयलर/ सहायक वस्तुओं के विनिर्माताओं का प्रतिनिधि – सदस्य

(ङ) "स्वामी" में ऐसा व्यक्ति शामिल है जो इसके शामिल के एजेंट के रूप में बॉयलर का इस्तेमाल कर रहा है तथा ऐसा व्यक्ति शामिल है जो इसके स्वामी से किराए पर अथवा ऋण पर बॉयलर का इस्तेमाल कर रहा है;

(च) "निर्धारित" का तात्पर्य अधिनियम के तहत बनाए गए विनियमों अथवा नियमों द्वारा निर्धारित किए जाने से है;

(छ) "राज्य" अथवा "राज्यों" से तात्पर्य उस राज्य अथवा राज्यों से है जहां इन विनियमों का विस्तार किया गया है;

ख. तकनीकी शब्दावली

(क) **बॉयलर का डिजाइन प्रेशर**

(i) प्राकृतिक अथवा सहायता प्राप्त परिचलन बॉयलर के संबंध में बॉयलर के स्टीम ड्रम में अधिकतम अनुमन्य कार्यशील प्रेशर;

(ii) एक बार किए जाने वाले कृत्रिम परिचलन बॉयलर से संबंध में अंतिम सुपरहीटर स्टीम आऊटलेट अधिकतम अनुमन्य कार्यशील प्रेशर;

(ख) **घटक का अधिकतम अनुमन्य कार्यशील प्रेशर**

"अधिकतम अनुमन्य कार्यशील प्रेशर" का तात्पर्य प्रेशर ड्रॉप और हाईड्रॉलिक हेड को ध्यान में रखते हुए समायोजित किसी भाग के डिजाइन प्रेशर से है।

(ग) **डिजाइन तापमान**

बिना तपे हुए घटक के लिए डिजाइन तापमान का तात्पर्य प्रचालन के तहत किसी घटक के भीतर द्रव्य तापमान से होगा।

तप्त घटक के लिए डिजाइन तापमान का तात्पर्य चालू परिस्थितियों में घटक के भीतर द्रव्य तापमान से होगा जिसे विशिष्ट कोड अनुमति द्वारा बढ़ाया जाता है।

(घ) **पाइप**

सामान्य प्रचालन के दौरान भाप अथवा पानी अथवा पानी-भाप के मिश्रण के प्रवाह को चलाने के लिए आशयित डिजाइन के साथ ट्यूब, ड्रम अथवा हेडर को छोड़कर सिलेंड्रिकल हॉलो पार्ट्स के साथ ही वे जो सविराम प्रवाह करते हैं जैसे निकासी पाइप।

नोट: 'पाइप' शब्द से मतलब है कि प्रेशर पार्ट के बाहरी हिस्से के जरिए ताप के अंतरण को प्रभावित करने के लिए कोई डिजाइन आशय।

(ङ) **ट्यूब**

ट्यूबलर प्रेशर पार्ट जो या तो ताप के अंतरण के प्रयोजन के लिए अपनी अधिकांश लंबाई में गर्म गैसों के संपर्क में आया है या फिर ऐसे किसी ट्यूबलर प्रेशर पार्ट के साथ प्रत्यक्ष रूप से बट्ट वैल्डिड है।

नोट: इस परिभाषा में ड्रम अथवा हेडर पर ट्यूब स्टब शामिल है।

अध्याय-1

1.1 सामान्य आवश्यकताएं, मानक शर्तों का अनुप्रयोग तथा इस संबंध में अपवाद

3. सामान्य आवश्यकताएं, मानक शर्तों का अनुप्रयोग तथा इस संबंध में अपवाद

(1) बॉयलर अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (4) के तहत पंजीकृत नहीं होगा तथा किसी बॉयलर से संदर्भ में उस धारा की उप-धारा (5) के तहत प्रमाण-पत्र जारी नहीं किया जाएगा, जब तक कि इन विनियमों के अनुवर्ती अध्यायों में विनिर्दिष्ट सामग्री, डिजाइन और निर्माण संबंधी मानक शर्तें ऐसे बॉयलर के संबंध में पूरी नहीं की जाती हैं।

(2) यद्यपि उप-विनियम (1) में जो भी निहित है, विनियम 7 के प्रावधानों के अध्यधीन मुख्य निरीक्षक निम्नलिखित में से किसी भी परिस्थिति के तहत बॉयलर को पंजीकृत कर सकता है तथा इसके इस्तेमाल को प्राधिकृत करने के लिए आदेश जारी कर सकता है, नामत: --

(i) जब बॉयलर, स्टीम पाइप, इकोनमाइजर अथवा सुपरहीटर के निर्माण में इस्तेमाल सामग्री भारतीय बॉयलर विनियाम के अनुरूप नहीं है लेकिन बॉयलर और स्टीम पाइप के निर्माण में इस्तेमाल किए जाने के लिए उपयुक्त होने के कारण

अन्य देशों में सामान्य रूप से इस्तेमाल के लिए जानी जाती है, बशर्ते कि ऐसी सामग्री विनियम द्वारा विशिष्ट रूप से प्रतिबंधित न हो तथा विनिर्माण, निर्माण तापशोधन निर्दिष्ट संहिताओं या मानकों के अनुरूप हो;

(ii) जब बॉयलर, स्टीम पाइप, इकोनमाइजर अथवा सुपरहीटर की सरंचनागत विशेषताएं विनियमों के अनुरूप तो नहीं है लेकिन बोर्ड ने इन्हें विनियमों में निर्धारित क्षमता से कमतर नहीं माना है तथा ये अन्य देशों में बॉयलर और स्टीम पाइप्स के विनिर्माण की सामान्य प्रक्रिया का हिस्सा हैं;

(iii) जब बॉयलर, स्टीम पाइप, इकोनमाइजर अथवा सुपरहीटर का निर्माण विनियमों के अनुरूप किया गया है लेकिन विनियमों के तहत यथा अपेक्षित कोई प्रमाण-पत्र उपलब्ध नहीं है।

(3) बॉयलर का कोई भी संरचनागत पुर्जा, जो दबाव के अध्यधीन है, बेसेमर प्रक्रिया इस्पात अथवा कास्ट अथवा मेलिएबल कास्ट ऑयरन से नहीं बना होगा।

(4) जहां किसी प्रेशर पार्ट के डिजाइन अथवा विनिर्माण के लिए इन विनियमों में विशिष्ट प्रावधान नहीं किए गए हैं, वहां निरीक्षण प्राधिकारी बीएस, इएन, एएसएमइ बॉयलर और प्रेशर वैसल कोड, टेमा, टीआरडी, जीओएसटी और जेआईएस जैसे कोड अथवा मानकों, जो औद्योगिक रूप से उन्नत देशों में सामान्य रूप से इस्तेमाल के लिए जाने जाते हैं, के अनुरूप वाल्व; माउंटिंग और फिटिंग सहित ऐसे प्रेशर पार्ट के डिजाइन विनिर्मण, डिजाइन, निरीक्षण और प्रमाणन की अनुमति दे सकता है। निरीक्षण प्राधिकरणों का निर्णय सभी पंजीकरण प्राधिकरणों पर लागू होगा।

(5) टाईटेनियन और अन्य एक्सोटिक धातुओं से बने बॉयलर के ट्यूब और ताप एक्सचेंजर को एएसएमई, बीएस, ईएन, डीआईएन, टीईएमए सहित अंतर्राष्ट्रीय कोड के अनुसार अनुमोदन दिया जाए जिसमें विनिर्माण के उन कोड में विनिर्दिष्ट न्यूनतम मोटाई हो।

3क. किसी विदेशी कोड के अनुपालन के लिए बॉयलर का निरीक्षण

इन विनियमों में निहित बातों के बावजूद निरीक्षण प्राधिकरण निर्यात के लिए बनाए गए किसी बॉयलर का उसके निर्माण के विभिन्न चरणों के दौरान निरीक्षण कर सकता है ताकि किसी विदेशी कोड की आवश्यकताओं का अनुपालन हो सके और प्रपत्र II-क में प्रमाण-पत्र प्रदान कर सकता है।

3ख. बॉयलर अथवा बॉयलर घटकों को छूट

उक्त अधिनियम की धारा 34 की उप-धारा (3) के प्रावधानों के अनुसार किसी बॉयलर अथवा बॉयलर घटक को निम्नलिखित शर्तों के अध्यधीन अधिनियम के सभी अथवा किसी प्रावधान के संचालन से पूरी तरह अथवा राज्य के किसी भाग में छूट दी जा सकती है:

1) ब्रिटिश मानक (बीएस), युरोपिय मानक (ईएन), अमेरिकन सोसाईटी ऑफ मैकेनिकल इंजीनियर्स (एएसएमई) बॉयलर और प्रेशर वैसल कोड, ट्यूबलर एक्सचेंजर मैन्युफैक्चरर्स एसोसिएशन (टीईएमए), तकनीकी आवश्यकता दस्तावेज (टीआरडी), जीओएसटी और जापानी औद्योगिक मानक (जेआईएस) सहित अंतर्राष्ट्रीय कोड अथवा मानक के अनुसार बॉयलर अथवा बॉयलर घटक का डिजाइन और निर्माण;

2) निर्माण में इस्तेमाल सामग्री उक्त विनियमों द्वारा विशेष रूप से प्रतिबंधित न हो;

3) राज्य सरकारों द्वारा बॉयलर अथवा बॉयलर घटकों का डिजाइन, निर्माण और सामग्री की रेमनेंट लाइफ असेसमेंट जैसे आवश्यक परीक्षणों और जांच के जरिए संतुष्टि की गई है, जो कि मालिक कराएगा।

3ग. विनियम में जिसके लिए फीस निर्धारित नहीं की गई

ऐसी किसी भी गतिविधि, जिसके संबंध में राज्य सरकार का मत है कि इसमें समय और श्रम लगेगा और जिसके लिए इन विनियमों में फीस निर्धारित नहीं की गई है, ऐसी फीस राज्य सरकार द्वारा निर्धारित की जाएगी।

4. मानक आवश्यकताएं

बॉयलर के निर्माण में निम्नलिखित आवश्यकताओं का पालन किया जाएगा, नामत: --

(क) सामग्री – बॉयलर के निर्माण में इस्तेमाल सभी प्लेट्स और बार्स की जांच की जाएगी तथा उन्हें इसके बाद निहित विनियमों के अनुरूप देखा जाएगा।

(ख) विनिर्माण –

(i) निर्माण के दौरान सभी बॉयलर सक्षम व्यक्ति के पर्यवेक्षण के अधीन होंगे तथा परिशिष्ट छ में निर्धारित किए गए अनुसार निर्माण के सभी चरणों में उनका निरीक्षण किया जाएगा। परिशिष्ट छ में निर्धारित किए गए अनुसार विभिन्न चरणों में ट्यूब और स्टीम पाइप्स का निर्माता के कारखाने में निरीक्षण किया जाएगा, तथा निर्माताओं द्वारा की गई जांच भी सक्षम व्यक्ति की निगरानी में होगी।

(ii) बॉयलर, बॉयलर घटकों, इकोनमाइजर, फीड पाइप्स, स्टीम पाइप्स, और सुपरहीटर की वैल्डिंग में संलग्न वैल्डर के पास फार्म XIII में प्रमाण-पत्र होगा।

(iii) बॉयलर का विनिर्माण उपयुक्त श्रेणी बॉयलर विनिर्माता द्वारा किया जाएगा।

(iv) मान्यता प्राप्त करने की इच्छुक फर्म को उस राज्य में संचालनरत निरीक्षण प्राधिकरण के समक्ष निम्नलिखित शुल्क के साथ प्रश्नावली 'फार्म XX' में आवेदन करना होगा जहां वह मान्यता प्राप्त करना चाहती है:

	विनिर्माता की श्रेणी	मान्यता का शुल्क	मान्यता के नवीकरण के लिए शुल्क
(i)	विशेष श्रेणी	20,000/- रूपए	10,000/- रूपए
(ii)	श्रेणी I	15,000/- रूपए	7,500/- रूपए
(iii)	श्रेणी II	10,000/- रूपए	5,000/- रूपए
(iv)	श्रेणी III	7,500/- रूपए	3,750/- रूपए
(v)	श्रेणी IV	5,000/- रूपए	2,500/- रूपए
(vi)	बॉयलर घटक	5,000/- रूपए	2,500/- रूपए

(v) विनिर्माता के रूप में मान्यता प्राप्त करने की इच्छुक फर्म को बॉयलर की श्रेणी के आधार पर निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करना होगा, नामत: -

(क) विशेष श्रेणी के बॉयलर विनिर्माता: किसी भी प्रकार और क्षमता के बॉयलर विनिर्माता के लिए

विशेष श्रेणी के बॉयलर विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए 7500 वर्ग मीटर का न्यूनतम

कवर्ड क्षेत्र होगा तथा निम्नलिखित डिजाइन, निर्माण और जांच सुविधाएं होंगी:

(i) **मशीनरी, औजार और उपकरण:**

अनिवार्य: सीम वैल्डिंग के लिए सॉ वैल्डिंग मशीन, टीआईजी वैल्डिंग मशीन, पैनल बैंडिंग मशीन, वैल्डिंग और ग्राइंडिंग उपकरण, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, चैमफरिंग मशीन, ट्यूब बैंडिंग मशीन, ट्यूब स्वेगिंग मशीन, प्री- हीटिंग और पोस्ट हीटिंग के लिए बर्नर, तापशोधन सुविधाएं, हाईड्रोलिक टेस्ट पंप (500 कि.ग्रा/ प्रति वर्ग सें.मी. तक या उससे अधिक), बैंड सॉ कटिंग मशीन, एयर कम्प्रेसर, मापन औजार।

वैकल्पिक: उपयुक्त मोटाई की प्लेट बैंडिंग अथवा रोलिंग मशीन, ट्यूब एक्सपेंडर, डिश्ड एण्ड मेकिंग मशीन।

(ii) **गुणवत्ता आश्वासन और जांच सुविधाएं:**

अनिवार्य: चुंबकीय कण निरीक्षण (एमपीआई), लिक्विड पैनेट्रेंट निरीक्षण (एलपीआई), उचित साम्रगी की पहचान (पीएमआई) संबंधित सुविधाएं, यूनिवर्सल टैस्टिंग मशीन (यूटीएम), रेडियोग्राफिक टैस्टिंग (आरटी), अल्ट्रासॉनिक टैस्टिंग (यूटी)।

(iii) **कार्यबल:**

बॉयलर के क्षेत्र में न्यूनतम पांच वर्ष के अनुभव सहित संगत विषय में स्नातक इंजीनियर (इंजीनियर्स), निर्माण, आरंभ और पर्यवेक्षण अनुभव वाले इंजीनियर (इंजीनियर्स), आई.एस.एन.टी. अथवा ए.एस.एन.टी. से वर्ग – III एनडीटी प्रमाणपत्र धारक एनडीटी कार्मिक, और उपयुक्त श्रेणी के आईबीआर प्रमाणित वैल्डर।

विनिर्माता के पास इंजीनियरों, तकनीशियनों और वैल्डरों के प्रशिक्षण के लिए आंतरिक सुविधाएं होंगी।

विनिर्माता के पास आंतरिक आर एण्ड डी सुविधाएं अथवा आर एण्ड डी के लिए टाई-अप होगा।

नोट: 1. विनिर्माताओं के पास डिश्ड एण्ड, पंप और फिटिंग के विनिर्माण की सुविधा होना आवश्यक नहीं है जिन्हें आउटसोर्स किया जा सकता है।

2. कार्यात्मक आवश्यकता के आधार पर बॉयलर के किसी भी पुर्जे/ घटक को अनुमोदित विनिर्माता से आउटसोर्स किया जा सकता है।

3. रोलिंग और एज तैयार करने की प्रक्रिया को आउटसोर्स किया जा सकता है तथा विनिर्माताओं के पास इसके लिए विनिर्माण सुविधाएं होना आवश्यक नहीं है।

4. डिजाइन कार्यालय उनके किसी भी विनिर्माण केन्द्र के भीतर या विनिर्माण केन्द्र के बाहर स्थित हो सकता है।

(ख) श्रेणी- I के बॉयलर विनिर्माता: 180 कि.ग्रा/ वर्ग सें.मी. तक के वर्किंग प्रेशर के बॉयलर के विनिर्माण के लिए

श्रेणी I के बॉयलर विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए 5000 वर्ग मी. का न्यूनतम कवर्ड क्षेत्र तथा निम्नलिखित डिजाइन, निर्माण और जांच सुविधाएं होंगी:

(i) **मशीनरी, औजार और उपकरण:**

अनिवार्य: सीम वैल्डिंग के लिए सॉ वैल्डिंग मशीन, टीआईजी वैल्डिंग मशीन, पैनल बैंडिंग मशीन, वैल्डिंग और ग्राइंडिंग उपकरण, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, चैमफरिंग मशीन, ट्यूब बैंडिंग मशीन, ट्यूब स्वेगिंग मशीन, प्री-हीटिंग और पोस्ट हीटिंग के लिए बर्नर, तापशोधन सुविधाएं, हाईड्रोलिक टेस्ट पंप (300 कि.ग्रा/ प्रति वर्ग सें.मी. तक या उससे अधिक), बैंड सॉ कटिंग मशीन, एयर कम्प्रेसर मापन औजार।

वैकल्पिक: उपयुक्त मोटाई की प्लेट बैंडिंग अथवा रोलिंग मशीन, ट्यूब एक्सपेंडर, डिश्ड एण्ड मेकिंग मशीन।

(ii) **गुणवत्ता आश्वासन और जांच सुविधाएं:**

अनिवार्य: चुंबकीय कण निरीक्षण (एमपीआई), लिक्विड पैनेट्रेंट निरीक्षण (एलपीआई), उचित साम्रगी की पहचान (पीएमआई) संबंधित सुविधाएं, यूनिवर्सल टैस्टिंग मशीन (यूटीएम), रेडियोग्राफिक टैस्टिंग (आरटी), अल्ट्रासॉनिक टैस्टिंग (यूटी)।

(iii) **कार्यबल:**

बॉयलर के क्षेत्र में न्यूनतम चारे वर्ष के अनुभव सहित संगत विषय में स्नातक इंजीनियर (इंजीनियर्स), निर्माण, आरंभ और पर्यवेक्षण अनुभव वाले इंजीनियर (इंजीनियर्स), आई.एस.एन.टी. अथवा ए.एस.एन.टी. से वर्ग – II एनडीटी प्रमाणपत्र धारक एनडीटी कार्मिक, और उपयुक्त श्रेणी के आईबीआर प्रमाणित वैल्डर।

विनिर्माता के पास इंजीनियरों, तकनीशियनों और वैल्डरों के प्रशिक्षण के लिए आंतरिक सुविधाएं होंगी।

नोट: 1. विनिर्माताओं के पास डिश्ड एण्ड, पंप और फिटिंग के विनिर्माण की सुविधा होना आवश्यक नहीं है जिन्हें आउटसोर्स किया जा सकता है।

2. कार्यात्मक आवश्यकता के आधार पर बॉयलर के किसी भी पुर्जे/ घटक को अनुमोदित विनिर्माता से आउटसोर्स किया जा सकता है।

3. रोलिंग और एज तैयार करने की प्रक्रिया को आउटसोर्स किया जा सकता है तथा विनिर्माताओं के पास इसके लिए विनिर्माण सुविधाएं होना आवश्यक नहीं है।

4. डिजाइन कार्यालय उनके किसी भी विनिर्माण केन्द्र के भीतर या विनिर्माण केन्द्र के बाहर स्थित हो सकता है।

(ग) श्रेणी-II के बॉयलर विनिर्माता: 120 कि.ग्रा/ वर्ग सें.मी. तक के वर्किंग प्रेशर के बॉयलर के विनिर्माण के लिए

श्रेणी II के बॉयलर विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए 5000 वर्ग मी. का न्यूनतम कवर्ड क्षेत्र तथा निम्नलिखित डिजाइन, निर्माण और जांच सुविधाएं होंगी:

(i) **मशीनरी, औजार और उपकरण:**

अनिवार्य: सीम वैल्डिंग के लिए सॉ वैल्डिंग मशीन, टीआईजी वैल्डिंग मशीन, वैल्डिंग और ग्राइंडिंग उपकरण, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, चैमफरिंग मशीन, ट्यूब बैंडिंग मशीन, प्री- हीटिंग और पोस्ट हीटिंग के लिए बर्नर, तापशोधन सुविधाएं, हाईड्रोलिक टेस्ट पंप (200 कि.ग्रा/ प्रति वर्ग सें.मी. तक या उससे अधिक), बैंड सॉ कटिंग मशीन, एयर कम्प्रेसर मापन औजार।

वैकल्पिक: उपयुक्त मोटाई की प्लेट बैंडिंग अथवा रोलिंग मशीन, पैनल बैंडिंग मशीन, ट्यूब एक्सपेंडर, डिश्ड एण्ड मेकिंग मशीन, ट्यूब स्वेगिंग मशीन।

(ii) **गुणवत्ता आश्वासन और जांच सुविधाएं:**

अनिवार्य: चुंबकीय कण निरीक्षण (एमपीआई), लिक्विड पैनेट्रेंट निरीक्षण (एलपीआई)।

वैकल्पिक: यूनिवर्सल टैस्टिंग मशीन (यूटीएम), रेडियोग्राफिक टैस्टिंग (आरटी), अल्ट्रासॉनिक टैस्टिंग (यूटी)।

(iii) **कार्यबल:**

बॉयलर के क्षेत्र में स्नातक इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए न्यूनतम तीन और डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए पांच वर्ष के अनुभव सहित संगत विषय में स्नातक अथवा डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स), आई.एस.एन.टी. अथवा ए.एस.एन.टी. से वर्ग – II एनडीटी प्रमाण-पत्र धारक एनडीटी कार्मिक, और उपयुक्त श्रेणी के आईबीआर प्रमाणित वैल्डर।

नोट: 1. विनिर्माताओं के पास डिश्ड एण्ड, पंप और फिटिंग के विनिर्माण की सुविधा होना आवश्यक नहीं है जिन्हें आउटसोर्स किया जा सकता है।

2. कार्यात्मक आवश्यकता के आधार पर बॉयलर के किसी भी पुर्जे/ घटक को अनुमोदित विनिर्माता से आउटसोर्स किया जा सकता है।

3. रोलिंग और एज तैयार करने की प्रक्रिया को आउटसोर्स किया जा सकता है तथा विनिर्माताओं के पास इसके लिए विनिर्माण सुविधाएं होना आवश्यक नहीं है।

4. डिजाइन कार्यालय उनके किसी भी विनिर्माण केन्द्र के भीतर या विनिर्माण केन्द्र के बाहर स्थित हो सकता है।

(घ) श्रेणी-III के बॉयलर विनिर्माता: 50 कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. तक के वर्किंग प्रेशर के बॉयलर के विनिर्माण के लिए

श्रेणी III के बॉयलर विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए 1500 वर्ग मी. का न्यूनतम कवर्ड क्षेत्र तथा निम्नलिखित डिजाइन, निर्माण और जांच सुविधाएं होंगी:

(i) **मशीनरी, औजार और उपकरण:**

अनिवार्य: उपयुक्त मोटाई की प्लेट बैंडिंग अथवा रोलिंग मशीन, टीआईजी वैल्डिंग मशीन, वैल्डिंग और ग्राइंडिंग उपकरण, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, चैमफरिंग मशीन, ट्यूब बैंडिंग मशीन, प्री- हीटिंग और पोस्ट हीटिंग के लिए बर्नर, तापशोधन सुविधाएं, हाईड्रोलिक टेस्ट पंप (100 कि.ग्रा./ प्रति वर्ग सें.मी. तक या उससे अधिक), बैंड सॉ कटिंग मशीन, एयर कम्प्रेसर मापन औजार।

वैकल्पिक: सीम वैल्डिंग के लिए सॉ वैल्डिंग मशीन, पैनल बैंडिंग मशीन, ट्यूब एक्सपेंडर, डिश्ड एण्ड मेकिंग मशीन, ट्यूब स्वेगिंग मशीन।

(ii) **गुणवत्ता आश्वासन और जांच सुविधाएं:**

अनिवार्य: चुंबकीय कण निरीक्षण (एमपीआई), लिक्विड पैनेट्रेंट निरीक्षण (एलपीआई)।

वैकल्पिक: यूनिवर्सल टैस्टिंग मशीन (यूटीएम), रेडियोग्राफिक टैस्टिंग (आरटी), अल्ट्रासॉनिक टैस्टिंग (यूटी)।

(iii) **कार्यबल:**

बॉयलर के क्षेत्र में स्नातक इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए न्यूनतम दो वर्ष और डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए चार वर्ष के अनुभव सहित संगत विषय में स्नातक अथवा डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स), आई.एस.एन.टी. अथवा ए.एस.एन.टी. से वर्ग – II एनडीटी प्रमाण-पत्र धारक एनडीटी कार्मिक, और उपयुक्त श्रेणी के आईबीआर प्रमाणित वैल्डर।

नोट: 1. विनिर्माताओं के पास डिश्ड एण्ड, पंप और फिटिंग के विनिर्माण की सुविधा होना आवश्यक नहीं है जिन्हें आउटसोर्स किया जा सकता है।

2. कार्यात्मक आवश्यकता के आधार पर बॉयलर के किसी भी पुर्जे/ घटक को अनुमोदित विनिर्माता से आउटसोर्स किया जा सकता है।

3. रोलिंग और एज तैयार करने की प्रक्रिया को आउटसोर्स किया जा सकता है तथा विनिर्माताओं के पास इसके लिए विनिर्माण सुविधाएं होना आवश्यक नहीं है।

4. डिजाइन कार्यालय उनके किसी भी विनिर्माण केन्द्र के भीतर या विनिर्माण केन्द्र के बाहर स्थित हो सकता है।

(ङ) **श्रेणी-IV के बॉयलर विनिर्माता: 17.5 कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. तक के वर्किंग प्रेशर के बॉयलर के विनिर्माण के लिए**

श्रेणी IV के बॉयलर विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए पर्याप्त कवर्ड क्षेत्र तथा निम्नलिखित डिजाइन, निर्माण और जांच सुविधाएं होंगी:

(i) **मशीनरी, औजार और उपकरण:**

अनिवार्य: उपयुक्त मोटाई की प्लेट बैंडिंग अथवा रोलिंग मशीन, रेडियल ड्रिलिंग मशीन, वैल्डिंग और ग्राइंडिंग उपकरण, हाईड्रोलिक टेस्ट पंप (50 कि.ग्रा./ प्रति वर्ग सें.मी. तक या उससे अधिक), ट्यूब एक्सपेंडर, लेद मशीन, पावर हैकसॉ, ड्रिल मशीन, मापन औजार।

(ii) **कार्यबल:**

बॉयलर के क्षेत्र में स्नातक इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए न्यूनतम एक वर्ष और डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स) के लिए तीन वर्ष के अनुभव सहित संगत विषय में स्नातक अथवा डिप्लोमा इंजीनियर (इंजीनियर्स) तथा उपयुक्त श्रेणी के आईबीआर प्रमाणित वैल्डर।

नोट: 1. विनिर्माताओं के पास डिश्ड एण्ड, पंप और फिटिंग के विनिर्माण की सुविधा होना आवश्यक नहीं है जिन्हें आउटसोर्स किया जा सकता है।

2. कार्यात्मक आवश्यकता के आधार पर बॉयलर के किसी भी पुर्जे/ घटक को अनुमोदित विनिर्माता से आउटसोर्स किया जा सकता है।

3. ताप शोधन, एनडीटी और मैकेनिकल जांच आउटसोर्स की जा सकती है।

4. डिजाइन कार्यालय उनके किसी भी विनिर्माण केन्द्र के भीतर या विनिर्माण केन्द्र के बाहर स्थित हो सकता है।

(च) बॉयलर घटक विनिर्माता: बॉयलर घटक विनिर्माता के पास विनिर्माण सुविधाओं के लिए पर्याप्त कवर्ड एरिया होगा तथा उन बॉयलर घटकों के लिए पर्याप्त डिजाइन और निर्माण सुविधाएं होंगी जिनका वे विनिर्माण करने के इच्छुक हैं। बॉयलर विनिर्माता के डिजाइन के अनुसार बॉयलर घटक का विनिर्माण किए जाने की स्थिति में डिजाइन सुविधाओं की आवश्यकता नहीं होगी।

नोट: 1. उच्चतर श्रेणी का बॉयलर विनिर्माता निम्नतर श्रेणी के बॉयलर का विनिर्माण करने के लिए पात्र होगा।

2. बॉयलर विनिर्माता बॉयलर घटक विनिर्माता के रूप में बॉयलर घटकों के विनिर्माण के लिए भी पात्र होगा।

(vi) निरीक्षण प्राधिकरण प्रश्नावली के उत्तर सहित आवेदन की जांच और मूल्यांकन करेगा तथा इस बारे में संतुष्ट होने के बाद कि उप-विनियम (v) के तहत आवश्यकताओं को पूरा किया गया है, फर्म को उस श्रेणी में विनिर्माता के रूप में मान्यता प्रदान करेगा जिस श्रेणी के लिए आवेदन किया गया है।

(vii) विनिर्माता के रूप में फर्म की मान्यता तीन वर्ष की अवधि के लिए होगी। तत्पश्चात् उन्हें उक्त अवधि की समाप्ति से कम से कम तीन महीने पहले अपनी मान्यता के नवीकरण के लिए आवेदन करना होगा।

(ग) प्रमाण-पत्र, रेखाचित्र और विशेष विवरण – अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा **(1)** तथा धारा 14 की उप-धारा (1) के खण्ड (ग) के तहत बॉयलर के पंजीकरण के लिए आवेदन से पहले अथवा उसके साथ, मुख्य निरीक्षक को निम्नलिखित प्रमाण-पत्र और रेखाचित्र अथवा विशेष विवरण (प्रमाण-पत्र और रेखाचित्र अथवा विशेष विवरण डिजिटल हस्ताक्षर सहित सॉफ्ट कॉपी में भी प्रस्तुत किया जाए) प्रस्तुत किया जाएगा, नामत: --

(i) (I) निरीक्षण प्राधिकारी से फार्म II (1) अथवा फार्म II (2), जैसा भी मामला हो, में प्रमाण-पत्र जो यह प्रमाणित करता हो कि निर्माण के दौरान बॉयलर के निरीक्षण के संबंध में सामग्री की जांच की गई थी तथा बॉयलर का निर्माण उनके पर्यवेक्षण में हुआ था तथा पूरा होने के बाद हाईड्रॉलिक जांच की गई थी।

(II) उसी स्थल पर जोड़े जाने वाले बॉयलर के मामले में, पूरी तरह से जोड़े गए बॉयलर पर निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हाईड्रॉलिक जांच की आवश्यकता लागू नहीं होगी बशर्ते कि ऐसे बॉयलर के प्रत्येक पुर्जे की हाईड्रॉलिक रूप से जांच की गई हो तथा निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा इसे प्रमाणित किया गया हो जैसा कि इन विनियमों के तहत अपेक्षित है।

(III) वेस्ट हीट बॉयलर के मामले में, उस स्थल पर निर्माण पूरा होने के बाद स्वामियों द्वारा प्रत्येक घटक के लिए निर्धारित प्रपत्रों में उसे दिए गए प्रमाण-पत्रों, जो विनियम 4 के खण्ड (ग) के तहत बॉयलर के पंजीकरण के लिए प्रस्तुत करना अपेक्षित है, जिन्हें उस स्थल पर ऐसे निर्माण के शुरूआत से पहले उस राज्य के निरीक्षण प्राधिकारी को प्रस्तुत किया जाएगा जहां बॉयलर स्थित है, के आधार पर, उस राज्य के निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा यथा लागू फार्म II (1) अथवा फार्म II (2) में प्रमाण-पत्र जारी किया जाए जहां बॉयलर संस्थापित है।

नोट: (1) फार्म **II(1)** अथवा फार्म **II(2),** जैसा भी मामला हो, के बदले में निरीक्षण प्राधिकरण द्वारा बॉयलर के लिए फार्म **II -** ख में प्रमाण-पत्र प्रदान किया जा सकता है जिनके लिए सामग्री, डिजाइन और निर्माण के संबंध में मानक शर्तों से अंतर के लिए बोर्ड अथवा निरीक्षण प्राधिकरण द्वारा अनुमति दी गई है।

(2) बॉयलर तैयार होने और बॉयलर को जोड़ने के स्थल पर हाइड्रॉलिक जांच के संतोषजनक रहने के बाद निरीक्षण प्राधिकरण द्वारा फार्म **II –** ग जारी किया जाएगा।

(ii) विनिर्माण के फार्म III में एक प्रमाण-पत्र और निर्माता अथवा निर्माता के प्रतिनिधि द्वारा हस्ताक्षरित जांच जिसमें बॉयलर, इसके प्रमुख परिमाप का विवरण, इसके निर्माण में इस्तेमाल सामग्री के प्रकार का विवरण, सभी प्लेट्स की मोटाई, शैल बनाने की सामान्य पद्धति में किसी अंतर का ब्यौरा जैसे सॉलिड रोलिंग अथवा वैल्डिंग, हाइड्रॉलिक टेस्ट जिससे बॉयलर संबंधित था, अभिप्रेत वर्किंग प्रेशर, तप्त सतह का क्षेत्रफल, अधिकतम निरंतर वाष्पीकृत क्षमता, विनिर्माण का वर्ष और स्थान तथा प्रचालनरत बॉयलर की संख्या का ब्यौरा हो।

नोट: हालांकि निरीक्षण प्राधिकारी प्रमाण-पत्र के संशोधित फार्म को अनुमोदित कर सकता है जिसमें उस विवरण का लोप किया जा सकता है जो किसी बॉयलर विशेष से संबंधित न हो।

(iii) (I) शॉप में जोड़े गए बॉयलर्स के मामले में, प्रमुख परिमाप के उचित माप को दर्शाने वाले रेखाचित्र, खण्ड, निर्माता का नम्बर निरीक्षण प्राधिकारी की मोहर की स्थिति, सामग्री का बिल, वैल्डिंग का ब्यौरा और डिजाइन मापदण्ड।

(II) उस साइट पर जोड़े गए बॉयलर्स के मामले में, सामान्य और प्रेशर पुर्जों की व्यवस्था को दर्शाने वाले रेखाचित्र, कॉइल का रेखाचित्र, प्रमुख परिमाप के ब्यौरे सहित हेडर और ड्रम, सामग्री का बिल और डिजाइन मापदण्ड। विनिर्माता रेखाचित्रों के लिए उचित माप का इस्तेमाल कर सकते हैं। एक समान अथवा मिलती - जुलती एकाधिक हिस्सों के मामले में केवल एक हिस्से का रेखाचित्र प्रस्तुत किया जाए।

(iv) (I) विनियम 23 और 24 में संदर्भित प्रकार के अनुसार क्रमश: इस्पात विनिर्माता से फार्म IV में प्रमाण-पत्र और प्लेट्स अथवा बार्स के निर्माता से प्रमाण-पत्र तथा प्लेट्स अथवा बार्स के निर्माता से प्रमाण-पत्र में चार्ज नंबर, प्लेट्स अथवा बार्स की संख्या एवं जांची गई विभिन्न प्लेट्स की संख्या और परिमाप, उनका रसायनिक विषलेक्षण एक खण्ड में किलोग्राम प्रति वर्ष किलोमीटर में उनकी अधिकतम वहन क्षमता, बढ़ोतरी का प्रतिशत और मापी गई लंबाई, बेंड तथा की गई अन्य जांच के प्रकार और नतीजे तथा जांच की तारीख दर्शायी जाएगी।

(II) यदि वर्किंग प्रेशर के लिए निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा बॉयलर की योग्यता के संबंध में दिए गए अनुमोदन के बारे में उनके पंजीकरण की तारीख से तीन वर्ष की अवधि के भीतर कोई प्रश्न उठता है तो मुख्य निरीक्षक द्वारा अनुरोध किए जाने पर स्वामी उक्त खण्डों में विनिर्दिष्ट मूल दस्तावेज प्राप्त और प्रस्तुत करेगा।

बशर्ते कि केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त प्रख्यात इस्पात निर्माता द्वारा विनियम 4क से 4छ में निर्धारित तरीके से तैयार और जांचे गए इस्पात के संबंध में, निरीक्षण प्राधिकारी से प्रमाण-पत्र के बदले फार्म IV में प्रख्यात इस्पात निर्माता के प्रमाण-पत्र को स्वीकार किया जाएगा।

(III) अन्य प्रयोजनों के लिए भी इस्तेमाल की गई प्लेट्स के ब्यौरे वाले ऐसे प्रमाण-पत्र के कारण उन मामलों में जहां प्रख्यात इस्पात निर्माता से प्राप्त मूल प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किए जाने योग्य नहीं है, फर्म IV में प्रमाण-पत्र के एवज में बॉयलर के निर्माता द्वारा विधिवत रूप से हस्ताक्षरित और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा प्रति हस्ताक्षरित मूल प्रमाण-पत्र का उद्धरण स्वीकार किया जाएगा बशर्ते कि फार्म IV में अपेक्षित सभी जानकारी उद्धरण में प्रस्तुत की गई हो।

(IV) बॉयलर और बॉयलर घटकों में इस्तेमाल सामग्री के सभी जांच प्रमाण-पत्रों का उद्धरण फार्म III के साथ फार्म IVक में दिया जाएगा।

(v) फ्यूजन वैल्डिड ड्रम्स के मामले में, वैल्ड मरम्मत का आरेख और ताप शोधन के तापमान चार्ट भी प्रस्तुत किए जाएंगे।

(vi) फर्नेस अथवा सुपर हीटर जोन में क्रीप रेंज में इस्तेमाल की गई मिश्रित इस्पात सामग्री।

(क) फर्नेस अथवा सुपर हीटर जोन में इस्तेमाल किए जाने पर मिश्रित इस्पात अथवा निकेल अलॉय की प्रत्येक श्रेणी के लिए अधिकतम सर्विस तापमान से 50° से॰ से अधिक पर दो बार 1,000 घंटे का स्ट्रेस रप्चर टेस्ट किया जाएगा;

(ख) उपर्युक्त तापमान पर 1,000 घंटों में टूटने के दबाव को -20 प्रतिशत रेखा के अनुरूप संपूर्ण घुमाव से लिया जाएगा।

(ग) इस दबाव पर न्यूनतम 1,000 घंटे के विदीर्ण काल का अनुमान है तथा दोनों नमूनों को उपर्युक्त दबाव और तापमान पर 1,000 घंटे की जांच को पास करना होगा।

(घ) ऊपर दिए गए विवरण के अनुसार 1000 घंटों के लिए कम अवधि के स्ट्रैस रप्चर टेस्ट राष्ट्रीय धातुकर्मीय प्रयोगशाला/ प्रख्यात इस्पात निर्माता अथवा स्वदेशी रूप से उत्पादित मिश्रित इस्पात के बढ़े हुए तापमान के आंकड़े एकत्र करने हेतु क्रीप टेस्टिंग के लिए बॉयलर बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त किसी अन्य सामग्री प्रयोगशाला अथवा भारत के बाहर उत्पादित मिश्रित इस्पात के लिए विनिर्माण वाले देश में क्रीप टेस्टिंग के लिए राष्ट्रीय रूप से मान्यता प्राप्त/ प्रत्यायित जांच प्रयोगशाला द्वारा किया जाता है जिसका प्रयोजन यह पता लगाना है कि इस्पात विशेष विवरण के अनुरूप है अथाव नहीं तथा यह भी सुनिश्चित करना है कि इस्पात अमेरिकन सोसायटी ऑफ मकेनिकल इंजीनियर्स (एएसएमई) अथवा ब्रिटिश मानक (बीएस) अथवा यूरोपीय मानक (ईएन) कोड, जैसा भी मामला हो, में दिए गए दीर्घ कालीन रप्चर स्ट्रेस वैल्यू/ अधिकतम अनुमन्य दबाव मूल्य को पूरा करने में सक्षम है, तथा इस सबंधं में एक प्रमाण-पत्र दिया जाता है; यदि किसी मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकरण के साथ कार्यरत सक्षम व्यक्ति की मौजूदगी में जांच कराई जाती है तो किसी अन्य प्रयोगशाला में वैकल्पिक जांच भी की जा सकती है।

(ङ) इन नमूनों को सक्षम व्यक्ति द्वारा क्रमरहित तरीके से चुना जा सकता है तथा यह नमूने अर्धनिर्मित उत्पाद के रूप में हो सकते हैं जैसे लगभग 25 वर्ग मि.मी के फॉर्ज्ड बार जो संगत विशेषताओं द्वारा यथा निर्धारित ताप शोधन से गुजरेंगे।

(vii) 20 टन प्रति घंटे या उससे अधिक की क्षमता वाले ऐसे बॉयलरों के लिए, जिन्हें उसी स्थल पर जोड़ा जाना अपेक्षित है, उनके ढ़ांचों की अलग से आपूर्ति की जा सकती है तथा 20 टन प्रति घंटे से कम की क्षमता वाले सभी बॉयलरों को बॉयलर के विनिर्माण के समय जारी फार्म III में उल्लिखित ब्यौरे के साथ संबंधित फॉर्म में सभी ढ़ांचों और पुर्जों का प्रमाण-पत्र प्राप्त करना होगा।

(घ) निर्माता की मोहर—बॉयलर में एक स्पष्ट स्थान पर मोहर लगी होगी जैसे-

निर्माता का नाम .....

कार्य की संख्या ..... निर्माण का वर्ष..... जांच .....

कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. (ग्रा) पर ..... डिजाइन प्रेशर..... कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. (ग्रा)

सक्षम व्यक्ति अथवा

निरीक्षण प्राधिकारी की आधिकारिक मोहर

(ङ) **पाइप्स के लिए प्रमाण-पत्र –** फार्म III-क में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत करना होगा तथा प्रख्यात पाइप निर्माताओं को भी फार्म IIIक में विनिर्माण और जांच के ऑनलाइन प्रमाण-पत्र पर डिजिटल रूप से हस्ताक्षर करने की अनुमति दी जाएगी।

(च) **ट्यूब के लिए प्रमाण-पत्र –** फार्म III-ख में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत करना होगा तथा प्रख्यात ट्यूब निर्माताओं को भी फार्म III-ख में विनिर्माण और जांच के ऑनलाइन प्रमाण-पत्र पर डिजिटल रूप से हस्ताक्षर करने की अनुमति दी जाएगी।

नोट: प्रख्यात पाइप अथवा ट्यूब निर्माताओं (विनियम 4क से 4छ में यथा निर्धारित तरीके से केन्द्रीय बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त) द्वारा भारत अथवा अन्य देशों में तैयार ट्यूब्स के मामले में उनके द्वारा मकेनिकल जांच सहित सामग्री की जांच की जाए तथा उनके द्वारा यथा प्रमाणित मकेनिकल जांच सहित सामग्री की जांच से संबंधित विवरण तथा फार्म III-क और फार्म III-ख में प्रमाण-पत्र में विवरण के उपयुक्त कॉलम अथवा पैराग्राफ तथा ऊपर बताए गए अनुसार 'प्रख्यात पाइप और ट्यूब निर्माता' से प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किये जाने के मामले में, जहां तक फार्म में विनिर्दिष्ट मकेनिकल जांच सहित सामग्री की जांच का संबंध है, ऐसे प्रमाण-पत्र को निरीक्षण प्राधिकारी से प्राप्त प्रमाण-पत्र के एवज में स्वीकार किया जाए।

(छ) **माउंटिंग और फिटिंग के लिए प्रमाण-पत्र** – विनिर्माण के दौरान बॉयलर के ढ़ांचें और स्टीम पाइप के संबंध में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित फार्म III-ग में विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया जाएगा।

नोट: फार्म III-ग में प्रमाण-पत्र की प्रतिलिपि को स्वीकार किया जाएगा बशर्ते कि इसे मूल प्रमाण-पत्र पर हस्ताक्षर करने वाले विनिर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा पृष्ठांकित किया गया हो।

(ज) कास्टिंग के लिए प्रमाण-पत्र- फार्म III-घ में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया जाएगा। हालांकि केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त प्रख्यात फाउन्ड्री द्वारा विनिर्मित कास्टिंग के मामले में निरीक्षण प्राधिकारी के हस्ताक्षर अपेक्षित नहीं होंगे।

(झ) फ़ोर्जिंग के लिए प्रमाण-पत्र- फार्म III-ङ में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया जाएगा। हालांकि केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त प्रख्यात फाउन्ड्री द्वारा विनिर्मित फ़ोर्जिंग के मामले में निरीक्षण प्राधिकारी के हस्ताक्षर अपेक्षित नहीं होंगे।

(ञ) हेडर्स, डीसुपरहीटर्स अथवा अटैम्परेटर, ब्लोडाउन टैंक, फीडवॉटर टैंक, एक्यूम्यलेटर और डीअरेटर के विनिर्माण के दौरान निरीक्षण का प्रमाण-पत्र – फार्म III-च में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया जाएगा।

(ट) डिश्ड एण्ड अथवा एण्ड कवर्स के विनिर्माण के दौरान निरीक्षण का प्रमाण-पत्र- फार्म III-छ में निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा हस्ताक्षरित विनिर्माण और जांच प्रमाण-पत्र प्रस्तुत किया जाएगा।

1.2 सक्षम प्राधिकरण, निरीक्षण प्राधिकरण, प्रख्यात सामग्री जांच प्रयोगशाला, प्रख्यात इस्पात निर्माता, प्रख्यात फाउंड्री/ फ़ोर्ज, प्रख्यात ट्यूब/ पाइप निर्माता और प्रख्यात शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन को मान्यता देने की प्रक्रिया।

4क. मान्यता के लिए आवेदन

(1) क्रियाकलाप के किसी एक क्षेत्र में सलंग्न फर्म सक्षम प्राधिकरण, निरीक्षण प्राधिकरण, प्रख्यात सामग्री जांच प्रयोगशाला, प्रख्यात इस्पात निर्माता, प्रख्यात फाउंड्री/ फ़ोर्ज, प्रख्यात ट्यूब/ पाइप निर्माता और प्रख्यात शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन के रूप में मान्यता के लिए सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड, उद्योग संवर्धन और आंतरिक व्यापार विभाग, वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय को आवेदन प्रस्तुत करेगी।

(2) उप-विनियम (1) के तहत क्रियाकलाप के क्षेत्र में लागू प्रश्नावली फार्म (फार्म XV-क से XV-छ) में विधिवत् रूप से भरा हुआ आवेदन किया जाएगा अथवा इसे ऑनलाइन भी प्रस्तुत किया जा सकता है।

(3) उप-विनियम (1) के तहत सक्षम प्राधिकरण और निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मानय्ता हेतु आवेदन करने वाली फर्म के पास उस क्रियाकलाप के क्षेत्र में न्यूनतम 2 वर्ष का अनुभव होना चाहिए जिसके लिए आवेदन किया गया है। इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार, प्रख्यात सामग्री जांच प्रयोगशाला, प्रख्यात इस्पात निर्माता, प्रख्यात फाउंड्री/ फ़ोर्ज, प्रख्यात ट्यूब/ पाइप निर्माता और प्रख्यात शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन के रूप में मान्यता के लिए 2 वर्ष का अनुभव अपेक्षित होगा।

(4) प्रख्यात इस्पात निर्माता, प्रख्यात पाइप/ ट्यूब निर्माता, प्रख्यात फाउंड्री अथवा फ़ोर्ज के रूप में मान्यता प्राप्त करने की इच्छुक विदेश में स्थित फर्म के मामले में पूर्ण रूप से भरी हुई प्रश्नावली के साथ 10,000 अमरीकी डॉलर (दस हजार अमरीकी डॉलर मात्र) का शुल्क जमा कराना होगा ताकि इवैलुएशन कमेटी के दौरे के खर्च को पूरा किया जा सके।

बशर्ते कि, जहां फर्म के पास उसी देश में एक से ज्यादा विनिर्माण इकाई हैं, वहां 2,000 अमरीकी डॉलर (दो हजार अमरीकी डॉलर मात्र) प्रति अतिरिक्त इकाई की दर से अतिरिक्त शुल्क जमा कराना होगा।

(5) सक्षम प्राधिकरण और निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता प्राप्त करने की इच्छुक विदेश में स्थित फर्म के मामले में पूर्ण रूप से भरी हुई प्रश्नावली के साथ 1,000 अमरीकी डॉलर (एक हजार अमरीकी डॉलर मात्र) का शुल्क जमा कराना होगा।

(6) भारत में उप-विनियम (1) के तहत मान्यता प्राप्त करने की इच्छुक फर्म के मामले में पूर्ण रूप से भरी हुई प्रश्नावली के साथ 15,000 रू (पंद्रह हजार रूपए मात्र) का शुल्क जमा कराना होगा तथा मान्यता के नवीकरण के लिए पूर्ण रूप से भरी हुई प्रश्नावली के साथ 10,000 रू (दस हजार रूपए मात्र) का शुल्क जमा कराना होगा।

(7) विदेश में विनिर्माण कार्य के मामले में इवैलुएशन कमेटी को शुल्क प्राप्त होने के नब्बे दिनों के भीतर तथा देश में विनिर्माण कार्य के मामले में साठ दिनों के भीतर विनिर्माण कार्य का मूल्यांकन करना होगा।

अप्रेजल कमेटी अथवा इवैलुएशन कमेटी, जैसा भी मामला हो, शुल्क प्राप्ति के साठ दिनों के भीतर सक्षम प्राधिकरण अथवा निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए आवदेन करने वाली फर्म के कार्य निष्पादन का मूल्यांकन भी करेगी।

मान्यता का प्रमाण-पत्र इवैलुएशन कमेटी द्वारा संयंत्र के दौरे अथवा अप्रेजल कमेटी की बैठक, जैसा भी मामला हो, की तारीख से पांच वर्ष की अवधि के लिए वैध होगा। मान्यता के नवीकरण के मामले में, यदि इस विनियम के अनुसार अपेक्षित शुल्क के साथ नवीकरण के आवेदन प्राप्त होते हैं तो इन विनियमों में निर्धारित प्रक्रिया का पालन करने के बाद फर्म को मान्यता दी जा सकती है तथा आगे पांच वर्ष की अवधि के लिए प्रमाण-पत्र जारी किया जाएगा।

4ख. इवैलुएशन कमेटी अथवा अप्रेजल कमेटी द्वारा आवेदनों की जांच

(1) सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में प्राप्त आवेदनों को छोड़कर विनियम 4क के उप-विनियम (1) के तहत प्राप्त सभी आवेदनों को विनियम 4क के उप-विनियम (2) के तहत प्रश्नावली के साथ इवैलुएशन कमेटी को भेजेंगे।

(2) निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए प्रश्नावली के उत्तर सहित सभी आवेदन अप्रेजल कमेटी को अग्रेषित किये जाएंगे।

(3) इवैलुएशन समिति या अप्रेजल कमेटी, जैसा भी मामला हो, उप-विनियम (1) के तहत सभी आवेदनों तथा प्रश्नावली के उत्तरों की जांच करेगी तथा—

(i) जहां सक्षम प्राधिकरण अथवा निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए आवेदन किया गया है, वहां इवैलुएशन कमेटी अथवा अप्रेजल कमेटी, जैसा भी मामला हो, (क) अतिरिक्त जानकारी, जो उक्त समिति द्वारा अपेक्षित है, के लिए उसके समक्ष स्पष्टीकरण देने हेतु किसी भी आवेदक को बुला सकती है; (ख) किसी आवेदक फर्म से लिखित रूप में विशेष अनुरोध प्राप्त होने पर अथवा किसी अप्रेजल कमेटी अथवा इवैलुएशन कमेटी द्वारा निर्णय किए जाने पर, उक्त फर्म के मूल्यांकन के लिए ऐसी फर्म को दौरा कर सकती है तथा इस प्रयोजन के लिए अप्रेजल कमेटी आवेदक फर्म के दौरे के लिए तीन सदस्यों को नियुक्त कर सकती है;

(ii) जहां प्रख्यात सामग्री जांच प्रयोगशाला, प्रख्यात इस्पात निर्माता, प्रख्यात फाउंड्री अथवा फार्ज, प्रख्यात ट्यूब/ पाइप निर्माता अथवा प्रख्यात शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन के रूप में मान्यता के लिए आवेदन किया गया है, वहां इवैलुएशन कमेटी की गई जांच और विनिर्मित उत्पादों के कार्य निष्पादन की गुणवत्ता के मूल्यांकन के लिए ऐसी सामग्री जांच प्रयोगशाला तथा शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन की प्रयोगशालाओं अथवा ऐसे इस्पात निर्माताओं, फाउंड्री अथवा फार्ज तथा ट्यूब अथवा पाइप निर्माताओं के कारखानों का निरीक्षण करेगी जहां जांच और विनिर्माण क्रियाकलाप चलाए जा रहे हैं।

(4) इवैलुएशन कमेटी अथवा अप्रेजल कमेटी, जैसा भी मामला हो, इस बात से संतुष्ट होने के बाद कि विनियम 4(छ) और 4(ज) में विनिर्दिष्ट आवश्यकताएं पूरी की गई हैं, मान्यता देने अथवा अस्वीकार करने के संबंध में सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड को रिपोर्ट प्रस्तुत करेगी।

4ग. सक्षम प्राधिकरण, निरीक्षण प्राधिकरणों आदि के रूप में फर्म को मान्यता

इवैलुएशन कमेटी अथवा अप्रेजल कमेटी, जैसा भी मामला हो, की रिपोर्ट की जांच करके सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड क्रियाकलाप के क्षेत्र में लागू फार्म (फार्म XVI-क से XVI-झ) में से किसी एक फर्म में आवेदक को मान्यता का प्रमाण-पत्र जारी कर सकते हैं।

बशर्ते कि यदि मान्यता को अस्वीकार किया जाता है तो आवेदक को इसका कारण बताते हुए लिखित रूप में सूचित करना होगा।

4घ. मान्यता प्रमाण-पत्र की वैधता

विनियम 4ग के तहत जारी मान्यता प्रमाण-पत्र पांच वर्ष की अवधि के लिए वैध होगा।

4ङ. मान्यता प्रमाण-पत्र का नवीकरण

(क) मान्यता प्रमाण-पत्र के नवीकरण की इच्छुक फर्म को प्रमाण-पत्र की वैधता समाप्त होने से कम-से-कम तीन महीने पहले सचिव, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड को ऐसे नवीकरण के लिए आवेदन करना होगा जो इन विनियमों में निर्धारित प्रक्रिया का पालन करने के बाद मान्यता प्रमाण-पत्र का नवीकरण कर सकते हैं तथा ऐसा नवीकरण अगले पांच वर्ष की अवधि के लिए लागू होगा।

(ख) यद्यपि उप-विनियम (क) में कुछ भी निहित हो, वैधता की अवधि को उस समय तक बढ़ा हुआ माना जाएगा जब तक कि नवीकरण के निर्णय के बारे में फर्म को सूचित नहीं किया जाता।

4च. अपील

(1) यदि कोई फर्म मान्यता प्रदान न करने के लिए इवैलुएशन कमेटी अथवा अप्रेजल कमेटी द्वारा दिए कारणों से संतुष्ट नहीं है तो वह मान्यता प्रदान करने से अस्वीकार किए जाने के विरुद्ध अध्यक्ष, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड के समक्ष लिखित अपील दायर सकती है।

(2) उप-विनियम (1) के तहत अध्यक्ष, केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा प्राप्त सभी आवेदनों का निर्णय केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड की बैठक में किया जाएगा तथा इस संबंध में बोर्ड का निर्णय अंतिम होगा।

4छ. इवैलुएशन कमेटी के कार्य

(1) इवैलुएशन कमेटी इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसरण में, आवेदन करने वाली फर्म के कार्य निष्पादन का मूल्यांकन करेगी, विशेष रूप से निम्नलिखित क्षेत्रों में, नामत: -

(i) गुणवत्ता प्रणाली;

(ii) संगठन;

(iii) गुणवत्ता प्रणाली की समीक्षा;

(iv) प्रलेखीकरण-

(क) निरीक्षण और जांच प्रक्रियाएं;

(ख) रिकॉर्ड;

(ग) तकनीकी आंकड़े;

(v) निरीक्षण उपकरण;

(vi) खरीदी गई सामग्री अथवा सेवाओं का निरीक्षण-

(क) खरीद;

(ख) खरीद संबंधी आंकड़े;

(ग) निरीक्षण किए जाने वाले;

(घ) खरीदी गई सामग्री का सत्यापन;

(vii) जारी निरीक्षण;

(viii) कारीगरी;

(ix) सुधारात्मक कार्रवाई;

(x) पूरी हो चुकी मदों का निरीक्षण और जांच;

(xi) सैंपलिंग प्रक्रिया;

(xii) गैर-अनुरूप सामग्री का नियंत्रण;

(xiii) निरीक्षण स्थिति को दर्शाना;

(xiv) उत्पाद गुणवत्ता का सुरक्षा और संरक्षण –

(क) सामग्री का देखभाल;

(ख) भंडारण;

(ग) सुपुर्दगी;

(xv) प्रशिक्षण।

(2) सक्षम प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए, इवैलुएशन कमेटी इन विनियमों के प्रवाधानों के अनुसरण में, सक्षम प्राधिकरण के रूप में मान्यता हेतु आवेदन करने वाली फर्म के कार्य निष्पादन का मूल्यांकन करेगी, विशेष रूप में निम्नलिखित क्षेत्रों में, नामत: -

(i) फर्म अथवा कंपनी पंजीकृत कंपनी होगी तथा एकल स्वामित्व वाली नहीं होगी। भारत में संचालन हेतु फर्म अथवा कंपनी भारत में भी पंजीकृत होगी;

(ii) सक्षम प्राधिकरण की ओर से अर्हक वेल्डर्स को प्रमाण-पत्र जारी करने के लिए उत्तरदायी प्राधिकृत हस्ताक्षरकर्ता सक्षम प्राधिकरण का कर्मचारी होगा तथा उसे वेल्डिंग के क्षेत्र में पांच वर्ष के अनुभव के साथ ही

इंजीनियर होना चाहिए जो मकैनिकल अथवा उत्पादन अथवा धातुकर्मी अथवा वेल्डिंग इंजीनियरिंग में डिग्री/ स्नातकोत्तर डिग्री अथवा रेडियोग्राफी तकनीकों में स्तर-II के प्रमाण-पत्र धारक होना चाहिए।

(iii) फर्म अथवा कंपनी के पास निम्नलिखित सुविधाओं से युक्त कार्यशाला होगी:

(क) नमूनों की वेल्डिंग करने के लिए इलेक्ट्रिक वेल्डिंग सेट;

(ख) प्री-हीटिंग सुविधाएं;

(ग) वेल्डिंग के लिए प्लेटफार्म्स;

(घ) निम्नलिखित आंतरिक जांच मशीनें:

(i) यूनीवर्सल टेस्टिंग मशीन;

(ii) एनडीटी- डाई पेनिट्रेशन टेस्ट;

(iii) नमूने तैयार करने के लिए मशीनें;

(iv) कठोरता मापक (वैकल्पिक);

(ड.) डियोग्राफी, सूक्ष्म व स्थूल जांच अनुमोदित एजेंसियों को आउटसोर्स हेतु भेजी जा सकती है।

नोट: भारत में संचालन हेतु, उपर्युक्त सुविधाओं से युक्त कार्यशाला भारत में भी उपलब्ध होगी;

(iv) फर्म अथवा कंपनी को इन विनियमों के तहत वेल्डर्स की परीक्षा की आवश्यकताओं का पता होगा।

(v) निरीक्षण प्राधिकरण वेल्डर्स के आंतरिक सत्यापन के लिए सक्षम प्राधिकरण के रूप में भी कार्य कर सकता है तथा इस प्रयोजन के लिए ऐसी बाहरी एजेंसी की सुविधा की ला सकती है जो वेल्डर्स के आंतरिक सत्यापन के लिए वेल्ड नमूनों के परीक्षण हेतु उपर्युक्त सुविधाओं से युक्त हो, बशर्ते कि इसमें उपर्युक्त मद (ii) में यथा उल्लिखित प्राधिकृत हस्ताक्षरकर्ता रोजगाररत हो।

(3) शेष जीवनकाल मूल्यांकन संगठन (आरएलएओ) के रूप में मान्यता के लिए, इवैलुएशन कमेटी इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसरण में, आरएलएओ के रूप में मान्यता हेतु आवेदन करने वाली फर्म या कंपनी के कार्यनिष्पादन का मूल्यांकन करेगी, विशेष रूप से निम्नलिखित क्षेत्रों में, नामत: -

(क) 120 कि.ग्रा./ वर्ग सें.मी. प्रेशर से अधिक पर संचालित बॉयलर्स का शेष जीवनकाल मूल्यांकन (आरएलए) करने के लिए –

(i) बॉयलर डिजाइन, विनिर्माण के जानकारी तथा बॉयलर के संचालन और रख-रखाव, सामग्री, कोड और मानकों की क्षेत्र जानकारी;

(ii) प्रेशर पुर्जे घटक के जीवनकाल का मूल्यांकन करने के लिए असफलता विश्लेषण, तनाव विश्लेषण में विशेषज्ञता;

(iii) धातुकर्म, गैर-विध्वंसक जांच (एनडीटी) तथा अन्य आरएलए मूल्यांकन तकनीको में विशेषज्ञता;

(iv) आंतरिक ऑक्साइड मोटाई (आईओटी) माप तथा विश्लेषणात्मक क्षमताएं;

(v) फर्म अथवा कंपनी के पास निम्नलिखित होंगे –

(क) राष्ट्रीय जांच और अंशांकन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) द्वारा प्रत्यायित प्रयोगशाला जिसमें सैंपल ट्यूब, डिपोजिट की जांच के लिए इस क्षेत्र से संबंधित विशेषज्ञ और आवश्यक उपकरण अथवा साधन शामिल होंगे;

(ख) वॉटर वॉल (डब्ल्यूडब्ल्यू) डिपॉजिट्स और विलयन चयन के विश्लेषण के विशेषज्ञों वाली प्रयोगशाला जिनमें बॉयलरों की रसायनिक सफाई के लिए दिशानिर्देश जारी करने की क्षमता हो;

(ग) पात्र गैर-विध्वंसक परीक्षण (एनडीटी) कार्मिकों के साथ गैर-विध्वंसक परीक्षण (एनडीटी) प्रयोगशाला;

(घ) भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 272 के अनुसार आरएलए परीक्षण करने के लिए स्थल पर कार्य करने हेतु कुशल और अनुभवी श्रमशक्ति;

(ड.) भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 272 में यथा निर्धारित बॉयलर के आरएलए अध्ययन के लिए अपेक्षित सभी मापन और परीक्षण उपकरण; और

(च) निरीक्षण प्राधिकरण के अंतर्गत कम-से-कम पांच आरएलए अध्ययनों का अनुभव।

(ख) 120 कि.ग्रा./वर्ग सें.मी. प्रेशर तक संचालित बॉयलर का शेष कार्य अवधि मूल्यांकन (आरएलए) करने के लिए –

(i) बॉयलर डिजाइन, विनिर्माण के जानकारी तथा बॉयलर के संचालन और रख-रखाव, सामग्री, कोड और मानकों की क्षेत्र जानकारी;

(ii) प्रेशर पुर्जे घटक के जीवनकाल का मूल्यांकन करने के लिए असफलता विश्लेषण, तनाव विश्लेषण की जानकारी;

(iii) धातुकर्म, गैर-विध्वंसक जांच (एनडीटी) तथा अन्य आरएलए मूल्यांकन तकनीकों की जानकारी;

(iv) आंतरिक ऑक्साइड मोटाई (आईओटी) माप तथा विश्लेषणात्मक क्षमताएं;

(v) फर्म अथवा कंपनी के पास निम्नलिखित होंगे –

(क) राष्ट्रीय जांच और अंशांकन प्रयोगशाला प्रत्यायन बोर्ड (एनएबीएल) द्वारा प्रत्यायित प्रयोगशाला जिसमें सैंपल ट्यूब, डिपोजिट की जांच के लिए इस क्षेत्र से संबंधित विशेषज्ञ और आवश्यक उपकरण अथवा साधन शामिल होंगे (इन्हें आउटसोर्स भी किया जा सकता है);

(ख) वॉटर वॉल (डब्ल्यूडब्ल्यू) डिपॉजिट्स और विलयन चयन के विश्लेषण के विशेषज्ञों वाली प्रयोगशाला जिनमें बॉयलरों की रसायनिक सफाई के लिए दिशानिर्देश जारी करने की क्षमता हो(इन्हें आउटसोर्स भी किया जा सकता है);

(ग) पात्र गैर-विध्वंसक परीक्षण (एनडीटी) कार्मिकों के साथ गैर-विध्वंसक परीक्षण (एनडीटी) प्रयोगशाला;

(घ) भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 272 के अनुसार आरएलए परीक्षण करने के लिए स्थल पर कार्य करने हेतु कुशल और अनुभवी श्रमशक्ति;

(ड.) भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 272 में यथा निर्धारित बॉयलर के आरएलए अध्ययन के लिए अपेक्षित सभी मापन और परीक्षण उपकरण; और

(च) निरीक्षण प्राधिकरण के अंतर्गत कम-से-कम पांच आरएलए अध्ययनों का अनुभव।

4ज. अप्रेजल कमेटी के कार्य

अप्रेजल कमेटी इन विनियममों के प्रावधानों के अनुसरण में निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए आवेदन करने वाली फर्म के कार्य निष्पादन का मूल्यांकन करेगी, विशेष रूप से निम्नलिखित क्षेत्रों में, नामत:

(i) फर्म अथवा कंपनी एक पंजीकृत कंपनी होगी तथा भारत में अपने संचालन के लिए यह कंपनी भारत में पंजीकृत होनी चाहिए;

स्पष्टीकरण- इस विनियम के प्रयोजन के लिए एतद्वारा यह घोषणा की जाती है कि एकल स्वामित्व वाली फर्म निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता के लिए आवेदन करने हेतु पात्र नहीं है;

(ii) फर्म अथवा कंपनी भारतीय और अंतर्राष्ट्रीय कोड तथा मानकों के तहत निरीक्षण, सत्यापन एवं संबद्ध क्रिया-कलापों के अतिरिक्त किसी अन्य वाणिज्यिक गतिविधि में शामिल नहीं होगी;

(iii) फर्म अथवा कंपनी के पास आंतरिक डिजाइन और आरेख निरीक्षण कार्यालय होगा तथा भारत में संचालन के लिए आंतरिक डिजाइन और आरेख निरीक्षण कार्यालय भारत में स्थित होना चाहिए।

(iv) फर्म अथवा कंपनी के पास अपने कार्यालय में विभिन्न कोड होंगे तथा बॉयलर अधिनियम, 1923 और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 सहित विभिन्न अंतर्राष्ट्रीय कोड्स की जानकारी होगी;

(v) फर्म अथवा कंपनी सक्षम व्यक्तियों को नियुक्त करेगी जिनके पास भारत में कार्य करने के लिए केन्द्रीय बॉयलर बोर्ड प्राधिकार कार्ड होगा;

(vi) फर्म अथवा कंपनी के पास गुणवत्ता कार्यक्रम के दस्तावेज होंगे जिसे भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार निरीक्षण आवश्यकताओं को पूरा करने करने लिए स्थापित किया गया है तथा उसका रख-रखाव किया जाता है;

(vii) फर्म अथवा कंपनी के पास बॉयलर के निरीक्षण और सत्यापन के लिए अपनी संगठन में कार्यरत प्रत्येक सक्षम व्यक्ति का जीवन-वृत्त (सीवी) होगा;

(viii) फर्म अथवा कंपनी के पास सक्षम व्यक्तियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम होगा।

4झ. सक्षम व्यक्ति की मान्यता के लिए प्रक्रिया

(1) प्रस्तावना

(क) यह विनियम एकसमान अर्हता, जांच, सक्षम व्यक्ति के रूप में केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्रमाणन जारी करने तथा नवीकरण करने की आवश्यकता की व्यवस्था करता है;

(ख) इन आवश्यकताओं को पूरा करने वाले अभ्यर्थी केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्रमाणन जारी करने के लिए पात्र हो सकते हैं;

(ग) बॉयलर अधिनियम के तहत सक्षम व्यक्ति को विनिर्माण, निर्माण, प्रचालन और रखरखाव के दौरान पूरे भारत में बॉयलर्स के निरीक्षण और सत्यापन की अनुमति दी जा सकती है।

(2) न्यूनतम अर्हता और अनुभव:-

(क) मान्यता प्राप्त संस्थान से मकैनिकल इंजीनियरिंग अथवा उत्पादन अथवा विद्युत संयंत्र अथवा धातुकर्मीय इंजीनियरिंग में स्नातक हो;

(ख) बॉयलर्स से संबंधित निम्नलिखित क्षेत्रों में अकेले या समग्र रूप से कम-से-कम पांच वर्ष का अनुभव:-

(i) डिजाइन;

(ii) विनिर्माण;

(iii) कमीशन;

(iv) प्रचालन और रखरखाव;

(v) विनिर्माण अथवा प्रचालन और रखरखाव के दौरान निरीक्षण तथा सत्यापन;

(vi) उच्च दबाव वाला वेल्डिंग निरीक्षण;

(ग) इंडियन सोसायटी फॉर नॉन-डिस्ट्रक्टिव टेस्टिंग (आईएसएनटी) अथवा रेडियोग्राफी और अल्ट्रासॉनिक टेस्टिंग में गैर-विध्वंसक तरीकों में आईएसएनटी द्वारा मान्यता प्राप्त किसी अन्य पेशेवर निकाय से श्रेणी-II का एनडीटी प्रमाण-पत्र।

(3) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा प्रक्रिया

(i) केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड स्थायी परीक्षा समिति अथवा इसके द्वारा प्राधिकृत एजेंसी अथवा क्षेत्रीय स्थायी परीक्षा समिति द्वारा निम्नलिखित तरीकों से परीक्षा आयोजित की जाएगी, नामत:-

(क) लिखित परीक्षा में बॉयलर का डिजाइन, विनिर्माण, प्रचालन और अनुरक्षण, गैर-विध्वंसक परीक्षण तकनीकें, भारतीय बॉयलर विनियमों के अनुसार विनिर्माण के दौरान बॉयलर्स का निरीक्षण और प्रमाणीकरण तथा उसका उपयोग अंतर्विष्ट होगा (70 प्रतिशत भारिता);

(ख) मौखिक परीक्षा हेतु अर्हता के लिए अभ्यर्थी को प्रत्येक लिखित परीक्षा में 45 प्रतिशत और कुल मिलाकर कम-से-कम 60 प्रतिशत अंक प्राप्त करने होंगे;

(ग) उपर्युक्त से संबंधित मौखिक परीक्षा (30 प्रतिशत भारिता);

(घ) अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा को उत्तीर्ण करने के लिए, उसके कुल प्राप्तांक का कम से कम 60 प्रतिशत होना चाहिए (लिखित परीक्षा की भारिता 70 प्रतिशत होगी और मौखिक परीक्षा की भारिता 30 प्रतिशत होनी चाहिए)

(ङ) केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड, परीक्षा उत्तीर्ण करने के बाद अभ्यर्थी को उत्तीर्ण श्रेणी का प्रमाण-पत्र जारी करेगा।";

(ii) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा प्रक्रिया में भाग लेने के लिए केंद्रीय बॉयलर बोर्ड स्थायी परीक्षा समिति द्वारा ऐसे स्थान और समय पर उपलब्ध कराए गए प्रारूप में आवेदन किया जाएगा जैसा कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड स्थायी परीक्षा समिति अथवा इसके द्वारा प्राधिकृत एजेंसी अथवा क्षेत्रीय स्थायी परीक्षा समिति द्वारा निर्णय किया गया हो।

(4) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्राधिकार प्रक्रिया

(i) सक्षम व्यक्ति को हितों में टकराव के बिना कार्य करना होगा;

(ii) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्रमाणन के लिए एक आवेदक को निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करना होगा, नामत: -

(क) आवेदक केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकरण का नियमित कर्मचारी अथवा उसके द्वारा कार्यरत व्यक्ति होगा:

बशर्ते कि बॉयलर अधिनियम, 1923 की धारा 8 के तहत इस्तेमाल के दौरान बॉयलर के निरीक्षण और सत्यापन के लिए आवेदक केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकरण में कार्य किए बिना भी स्वतंत्र रूप से कार्य कर सकता है;

(ख) आवेदक को इस विनियम के उप-विनियम 2 में यथा संदर्भित न्यूनतम अर्हताओं और अनुभव संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करना होगा;

(ग) आवेदक को इस विनियम के उप-विनियम 3 में यथा संदर्भित केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा में भाग लेना और तथा उसे पास करना होगा;

(घ) आवेदक को केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा पास करने के तीन वर्ष के भीतर प्राधिकार हेतु आवेदन करना होगा तथा यदि किसी व्यक्ति का प्राधिकार तीन वर्ष की अवधि के भीतर जारी नहीं किया जाता है तो उसके लिए केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा में भाग लेना और पास करने योग्य श्रेणी प्राप्त करना अपेक्षित होगा; तथा

(ड.) सक्षम व्यक्ति के लिए अधिकतम आयु पैंसठ वर्ष होगी बशर्ते कि व्यक्ति का स्वास्थ्य अच्छा हो;

(iii) (क) जब आवेदक उप-विनियम 4 के खंड (ii) में दिये अनुसार और आवेदक के नियोक्ता के अनुरोध पर पात्रता अपेक्षाओं को पूरा करता है; केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्राधिकार पत्र और एक प्रमाणपत्र जारी किया जायेगा:

बशर्ते कि बॉयलर अधिनियम, 1923 कि धारा 8 के अंतर्गत उपयोग के दौरान सिर्फ बॉयलर के निरीक्षण और प्रमाणन के लिए आवेदक द्वारा प्राधिकार पत्र हेतु अनुरोध किया जा सकता है;

(ख) प्राधिकार के लिए आवेदन केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से प्राप्त फॉर्म में किया जाएगा; और

(ग) सक्षम व्यक्ति के पास सिर्फ एक वैध प्राधिकार पत्र होना चाहिए।

(iv)

(क) प्राधिकार प्रमाण-पत्र जारी किए जाने की तारीख से तीन वर्ष अथवा निरीक्षण प्राधिकरण की नियुक्ति की मान्यता अवधि तक, (जहां लागू हो) जो भी पहले हो, वैध होगा;

(ख) विनिर्माण और निर्माण के दौरान बॉयलर्स का निरीक्षण और सत्यापन करने के लिए सक्षम व्यक्ति केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकरण में नियमित रूप से कार्यरत हो, जिसके न होने पर प्राधिकार रद्द हो जाएगा;

(ग) सक्षम व्यक्ति द्वारा कार्य छोड़ने पर केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्राधिकार कार्ड निरीक्षण प्राधिकरण द्वारा कार्य छोड़ने की तारीख से सात दिनों के भीतर सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड को लौटाया जाएगा;

(घ) सक्षम व्यक्ति के नियोजक द्वारा नवीकरण का अनुरोध किया जाएगा तथा अनुरोध में यह सत्यापित किया जाएगा कि निरीक्षण क्रियाकलाप करके अथवा उनका पर्यवेक्षण करके सक्षम व्यक्ति ने निरीक्षण कुशलता बनाए रखी है तथा उस व्यक्ति इस उप-विनियम के खंड (च) में यथा निर्धारित अद्यतन आवश्यकताओं को लगातार पूरा किया है;

बशर्ते कि बॉयलर अधिनियम, 1923 की धारा 8 के तहत केवल बॉयलर का निरीक्षण तथा सत्यापन करने के लिए प्राधिकार के नवीकरण का अनुरोध सक्षम व्यक्ति द्वारा भी किया जा सकता है जिसमें पिछले तीन वर्षों के दौरान किए गए निरीक्षण का ब्यौरा दिया जाए तथा यह पुष्टि की जाए कि उसने इस उप-विनियम के खंड (च) में दी गई निरंतर अद्यतन आवश्यकताओं को पूरा किया है;

(ड.) रोजगार में बदलाव होने पर, सक्षम व्यक्ति के वर्तमान नियोक्ता द्वारा केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से प्राप्त प्रपत्रों में प्राधिकार कार्ड का अनुरोध किया जाएगा।

(च) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा प्राधिकृत प्रत्येक सक्षम व्यक्ति को हर तीन वर्ष में कम-से-कम एक बार या तो केंद्रीय बॉयलर बोर्ड के सम्मेलन में भाग लेगा अथवा निरीक्षण से संबंधित निर्देशों को प्राप्त कर सकता है तथा ये निर्देश किसी भी रूप में हो सकते हैं जैसे क्लासरूम, घर पर अध्ययन अथवा वेब आधारित; इसके विषय में निरीक्षण प्रक्रिया के लिए प्रासंगित विषय शामिल हो सकता है जैसे नई पद्धतियां, उत्पाद, सामग्री, प्रौद्योगिकी अथवा निर्माण या मरम्मत कोड में बदलाव;

(छ) ऐसा व्यक्ति जिसके प्राधिकार का पांच वर्षों या इससे कम अवधि के लिए नवीकरण नहीं किया गया है, उसका उचित आवेदन पर प्राधिकार बहाल किया जा सकता है;

(ज) यदि नियोक्ता अथवा सक्षम व्यक्ति, जैसा भी मामला हो, स्वतंत्र रूप से कार्य कर रहा है तो वह खंड (च) में यथा उल्लिखित निरंतर अद्यतन किए जाने के संबंध में प्रमाणन उपलब्ध कराएगा; तथा

(झ) ऐसा व्यक्ति जिनका प्राधिकार पांच वर्ष से अधिक अवधि के लिए नवीनीकृत नहीं किया गया है, उसके लिए केंद्रीय बॉयलर बोर्ड परीक्षा में भाग लेना और उसमें पासिंग श्रेणी प्राप्त करना अपेक्षित होगा;

(V)

(क) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्राधिकार किसी आवेदन में निहित विवरण में गलत जानकारी देने पर सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा वापस लिया जा सकता है, हालांकि वह व्यक्ति सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड को पुन: विचार करने हेतु अनुरोध कर सकता है;

(ख) जब किसी मूल्यांकन से यह पता चलता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा प्राधिकृत व्यक्ति अपने कर्त्तव्यों का पालन करने में लापरवाह है अथवा उसने कर्त्तव्यों के प्रलेखीकरण में इस्तेमाल प्रपत्रों में गलत विवरण दिया है, तो इस प्रयोजन के लिए गठित केंद्रीय बॉयलर बोर्ड समिति मूल्यांकन की जांच कर सकती है तथा सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड को ऐसे सक्षम व्यक्ति के विरुद्ध उचित कार्रवाई करने की सिफारिश कर सकती है। सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड को अंतिम निर्णय लेना होगा;

(ग) यदि कोई व्यक्ति सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड के निर्णय से असंतुष्ट है तो इस निर्णय की तारीख से तीस दिनों के भीतर केंद्रीय बॉयलर बोर्ड के समक्ष ऐसे निर्णय के विरुद्ध अपील कर सकता है;

(घ) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड का निर्णय बाध्यकारी होगा; तथा

(ड.) यदि कोई व्यक्ति निम्नलिखित से असंतुष्ट है –

(i) इस अधिनियम द्वारा प्रदत्त अथवा इस अधिनियम के अधीन शक्ति का प्रयोग करते हुए सक्षम व्यक्ति द्वारा किया गया अथवा किए जाने के लिए आशयित आदेश; तथा

(ii) सक्षम व्यक्ति द्वारा कोई आदेश अथवा प्रमाण-पत्र जारी करने से इनकार करना जिसे बनाना अथवा जारी करना उसके लिए अपेक्षित अथवा इस अधिनियम के तहत आवश्यक है;

तो, वह ऐसे आदेश अथवा अस्वीकृति के बारे में उसे सूचित किए जाने की तारीख से तीस दिनों के भीतर, ऐसे आदेश अथवा अस्वीकृति के विरुद्ध अपील करने की इच्छा होने पर, उस राज्य के मुख्य बॉयलर निरीक्षक के समझ अपील कर सकता है जहां वह बॉयलर स्थित है;

(vi) जारी, नवीनीकृत अथवा बहाल किए गए प्रत्येक प्रमाणन के लिए केंद्रीय बॉयलर बोर्ड स्थायी जांच समिति द्वारा नियत शुल्क का भुगतान किया जाएगा।

(5) केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्रमाणन संख्या का उपयोग

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड प्रमाणन संख्या उसके द्वारा प्रयुक्त सभी भारतीय बॉयलर विनियम प्रपत्रों में दर्ज होगी तथा निरीक्षण के साक्ष्य के रूप में निरीक्षित और मुद्रांकित मदों पर लगाई जाएगी और यह प्रमाणन संख्या सक्षम व्यक्ति की डायरी में भी दर्ज की जाएगी।

(6) सक्षम व्यक्ति की डायरी

(i) निम्नलिखित के लिए सक्षम व्यक्ति की डायरी रखी जाएगी:-

(क) निर्माण क्रियाकलापों का निरीक्षण; और

(ख) केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड द्वारा निर्धारित प्रारूप से अनुसार प्रत्येक स्थान अथवा स्थल के लिए मरम्मत और बदलाव सहित सेवारत निरीक्षण;

(ii) डायरी बंधी हुई होगी और उसमें नंबर लिखे हुए होंगे तथा इस डायरी का प्रयोजन सक्षम व्यक्ति के क्रियाकलापों का रिकॉर्ड उपलब्ध कराना तथा निरीक्षण की निरंतरता में सहायता करना है;

(iii) सक्षम व्यक्ति की डायरी, जहां भी लागू हो, नियोक्ता निरीक्षण प्राधिकरण की सम्पत्ति होगी तथा यह निरीक्षण के स्थान अथवा स्थल पर अवश्य उपलब्ध होनी चाहिए; तथा

(iv) अंतिम प्रविष्टि की तारीख से कम-से-कम पांच वर्षों के लिए इस डायरी का रखरखाव किया जाएगा तथा यह ऑनलाइन प्रविष्टियों के प्रावधानों सहित डिजिटल फॉर्म में भी रखी जाए;

(7) क. सक्षम व्यक्ति के कर्त्तव्य और दायित्व

(i) बॉलयर के इस्तेमाल के लिए प्रमाण-पत्र के नवीकरण हेतु आवेदन प्राप्त होने पर सक्षम व्यक्ति ऐसा आवेदन प्राप्त होने की तारीख से पंद्रह दिन के भीतर बॉयलर का निरीक्षण करेगा जिसकी तारीख की सूचना बॉयलर के मालिक को अग्रिम रूप से दी जाएगी;

(ii) सेवारत बॉयलर्स के लिए, निरीक्षण पुस्तक के ज्ञापन की प्रति संबंधित बॉयलर निरीक्षणालय से निरीक्षण प्राधिकरण के जरिए अथवा यदि स्वतंत्र रूप से कार्य कर रहा है तो प्रत्यक्ष रूप से प्राप्त की जाएगी जिसे अंतिम निरीक्षण के पूरा होने की तारीख से एक सप्ताह की अवधि के भीतर, इसमें आवश्यक प्रविष्टियां करने के लिए, लौटाया जाएगा;

(iii) सक्षम व्यक्ति विभिन्न चरणों में निम्नलिखित कर्तव्यों का पालन करेगा, नामत: -

I. विनिर्माण, निर्माण तथा कमीशन के दौरान निरीक्षण:-

(क) भारतीय बॉयलर विनियम में निहित प्रावधानों के अनुसार बॉयलर के विनिर्माण, निमार्ण और कमीशन के दौरान निरीक्षण के लिए निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के अनुसार कार्य करना;

(ख) भारतीय बॉयलर विनियम के परिशिष्ट-छ में दी गई प्रक्रिया के अनुसार विनिर्माण और निर्माण के दौरान निरीक्षण करना;

II.सेवा कालीन निरीक्षण:-

(क) जांच करना कि स्टैम्पिंग अथवा नामपट पठनीय है और निरीक्षण दस्तावेज में वर्णित मद का प्रतिनिधित्व करता है;

(ख) बाह्य और आंतरिक निरीक्षण करना तथा कोई भी अपेक्षित दबाव परीक्षण का साक्षी रहना;

(ग) बॉयलर के स्वामी को निर्धारित तरीके से किसी गैर-अनुपालन शर्त सहित निरीक्षण परिणामों के संबंध में रिर्पोट करना;

III. भारतीय बॉयलर विनियम के अंतर्गत मरम्मत और परिवर्तन:-

(क) जांच करना कि बॉयलर स्वामी ने लिखित रूप में मुख्य निरीक्षक को सूचित किया है और प्रमाण-पत्र के कार्य क्षेत्र में यह गतिविधि अनुमत है अथवा संरचनात्मक परिवर्तन, परिवर्धन अथवा नवीकरण उनकी निगरानी में किया गया है;

(ख) जांच करना कि बॉयलर के मरम्मत कर्ता के पास भारतीय बॉयलर विनियम के अंतर्गत वैध प्रमाणपत्र है;

(ग) गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली की निगरानी और जांच करना कि प्रणाली का कार्यान्वयन भारतीय बॉयलर विनियम की अपेक्षाओं के अनुसार किया जा रहा है;

(घ) जांच करना कि सभी सामग्री भारतीय बॉयलर विनियम के अनुरूप है;

(ङ) जांच करना कि सभी वेल्डिंग प्रक्रिया विशिष्टताएं, प्रक्रिया अर्हता रिकॉर्ड और वेल्डर तथा वेल्डिंग प्रचालन रिकॉर्ड भारतीय बॉयलर विनियम के अनुरूप हैं;

(च) जांच करना कि भारतीय बॉयलर विनियम के अंतर्गत यथा अपेक्षित ताप प्रक्रिया की गई और उसको उचित रूप से दस्तावेज में दर्ज किया गया;

(छ) जांच करना कि भारतीय बॉयलर विनियम के अंतर्गत यथा अपेक्षित नॉन-डेस्ट्रक्टिव जांच और परीक्षण किये गये और उसको उचित रूप से दस्तावेज में दर्ज किया गया;

(ज) भारतीय बॉयलर विनियम के अंतर्गत यथा अपेक्षित दबाव परीक्षण का साक्षी रहना;

(झ) जांच करना कि भारतीय बॉयलर विनियम रिर्पोट फॉर्म में सूचना सही है और ब्यौरे उचित रूप से पंच किये गये हैं;

(ञ) जांच करना कि स्टैंपिंग सही है।

(7) ख.निरीक्षण शुल्क

सक्षम व्यक्ति अथवा निरीक्षण प्राधिकारी निरीक्षण के लिए शुल्क ले सकता है बशर्ते कि यह शुल्क संबंधित राज्य द्वारा निर्धारित शुल्क से कम नहीं होना चाहिए।

(8) निरीक्षण अपेक्षाएं

ये निरीक्षण इन विनियमों के अनुसार किये जायेंगे और भारतीय बॉयलर विनियम के अनुसार संबद्ध प्रमाण पत्र निम्नानुसार जारी किये जायेंगे, नामत: -

(1) सेवा कालीन बॉयलर निरीक्षण के लिए:

(क) निरीक्षण के दिन बॉयलर के स्वामी को एक प्रति दी जाएगी;

(ख) निरीक्षण पुस्तिका ज्ञापन (फॉर्म-1) के साथ मुख्य निरीक्षक को एक प्रति दी जाएगी;

(ग) एक प्रति पुस्तिका में रहेगी;

(घ) यदि भारतीय बॉयलर विनियम 2022 के अनुसार निरीक्षण नहीं किया जाता है तो मुख्य निरीक्षक, बॉयलर सक्षम व्यक्ति के खिलाफ समुचित कार्रवाई करने, जिसमें उसके प्राधिकार पत्र को रद्द करना शामिल हो सकता है, के लिए सचिव, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड को इस मामले की सूचना देगा।

(2) विनिर्माण के दौरान निरीक्षण के लिए:

(क) एक प्रति विनिर्माता को दी जाएगी;

(ख) एक प्रति निरीक्षण प्राधिकारी को दी जाएगी;

(3) निर्माण के दौरान निरीक्षण के लिए:

(क) एक प्रति बॉयलर के स्वामी को दी जाएगी;

(ख) एक प्रति मुख्य निरीक्षक को दी जाएगी;

(ग) एक प्रति निरीक्षण प्राधिकारी के पास रहेगी।

5. फॉर्मूले का संशोधन

(i) विनियम के अंतर्गत बॉयलर्स के विभिन्न हिस्सों पर अनुमति दिये जाने योग्य अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव के निर्धारण के लिए सामग्री, जिस पर यह फॉर्मूला लागू होगा वह इसके विपरीत किसी प्रावधान के अभाव में ऐसा स्टील होना चाहिए जो अध्याय 2 की अपेक्षाओं को पूरा करता हो।

(ii) जहां प्लेट्स के लिए कोई परीक्षण प्रमाणपत्र प्रस्तुत नहीं किया जाता वहां सामग्री को आयरन माना जाएगा, यदि निरीक्षण प्राधिकारी संतुष्ट है कि यह सामग्री उचित बॉयलर गुणवत्ता के अनुरूप है। यदि किसी ऐसे मामले में जिसमें निरीक्षण प्राधिकारी पूर्णत: संतुष्ट है कि सामग्री उच्च गुणवत्ता की है, तो आयरन के लिए अनुमत से अधिक क्षमता की अनुमति दी जा सकती है लेकिन प्लेट्स की क्षमता, विशेष कारणों के अतिरिक्त, को 37 किग्रा/वर्ग मिमी से अधिक माना जाएगा। ऐसे मामलों में तन्यता और शियर क्षमता का मान स्टील के लिए 37 किग्रा/वर्ग मिमी और 30 किग्रा/वर्ग मिमी से अधिक और आयरन के लिए 30 किग्रा/वर्ग मिमी और 25 किग्रा/वर्ग मिमी से अधिक नहीं होना चाहिए। आयरन के लिए सभी स्थानों पर तन्यता क्षमता 25 किग्रा/वर्ग मिमी होनी चाहिए।

(iii) कॉपर की फ्लैट प्लेट्स के लिए सूत्र से प्राप्त कार्यशील दबाव से, 50 प्रतिशत कम अनुमत कार्यशील दबाव होना चाहिए।

(iv) जब सामग्री की गुणवत्ता और स्टील पाइप का निमार्ण फॉर्म III-A में विनिर्माता द्वारा प्रमाण पत्र से समर्थित न हो, तो पाइपों का परीक्षण एक परीक्षण सदन में किया जाएगा और अधिकतम अनुमत कार्यशील तनाव वह होगा जैसा कि निरीक्षण प्राधिकारी अपने विवेक से निर्धारित करता है।

5क. जब कम मात्रा के कारण मिल से सीधे सामग्री प्राप्त करना व्यवहार्य न हो तो निम्नलिखित पद्धति अपनाई जानी चाहिए।

(1) **सामग्री जो पूर्णत: पहचान योग्य हो, सामग्री विनिर्माता द्वारा सामग्री परीक्षण रिपोर्ट द्वारा समर्थित हो लेकिन इन विनियमों के अंतर्गत फॉर्म द्वारा कवर न की जाती हो।**

(क) जब कोई सामग्री मिल द्वारा अनुप्रयुक्त संपूर्ण पहचान चिह्नों के साथ प्राप्त होती है और सामग्री परीक्षण रिपोर्ट द्वारा समर्थित होती है तो बॉयलर, बॉयलर संघटक और पुर्जों का विनिर्माता निरीक्षण प्राधिकारी को इस बात से संतुष्ट करेगा कि सामग्री विशिष्टता और विनियम की सभी विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं को पूरा किया गया है।

(ख) सामग्री विनिर्माता द्वारा जारी सामग्री परीक्षण रिपोर्ट जांच के लिए निरीक्षण प्राधिकारी को प्रस्तुत की जाएगी।

(ग) निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्धारित कोई भी अतिरिक्त परीक्षण परीक्षण सदन में किया जाएगा और उसके परिणामों को दस्तावेज में दर्ज किया जाएगा।

(घ) फॉर्म IVA विशिष्टता, आकार, मात्रा, रिपोर्ट किये गये परीक्षण परिणाम के साथ तैयार किया जाएगा और उस पर बॉयलर/ बॉयलर संघटक/ पुर्जों के विनिर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा संयुक्त रूप से हस्ताक्षर किये जाएंगे।

(2) **सामग्री जो उत्पादन लॉट हेतु मिल मार्किंग के साथ पूर्णत: पहचान योग्य हो लेकिन सामग्री जांच रिर्पोट और इन विनियमों के अंतर्गत प्रपत्रों द्वारा समर्थित न हो।**

(क) बॉयलर/ बॉयलर संघटक/ पुर्जों का विनिर्माता ऐसी सामग्री को निरीक्षण प्राधिकारी को मिल द्वारा मार्क किये अनुसार प्रस्तुत करेगा। शिपिंग दस्तावेज और अथवा खरीद ऑर्डर/ ड्रॉइंग को भी सामग्री की अपेक्षित विशिष्टता को स्थापित करने के लिए प्रस्तुत करना होगा।

(ख) सामग्रियों का परीक्षण सामग्री विशिष्टता और इन विनियमों की अतिरिक्त अपेक्षाओं, यदि कोई हों, के अनुसार किया जाएगा।

(ग) परीक्षण के लिए नमूनों की संख्या का निर्धारण जांच प्राधिकारी द्वारा किया जाएगा लेकिन यह संदर्भाधीन मात्रा के 10 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए।

(घ) परीक्षण परिणामों को फॉर्म IVA दर्ज किया जाएगा जिस पर विनिर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी के हस्ताक्षर होंगे।

(ङ) इस संबंध में अर्हता प्राप्त प्लेट/ शीट का उपयोग बॉयलर शैल अथवा ड्रम निर्माण में करने की अनुमति नहीं होगी।

6. सामग्रियों हेतु मानक विशिष्टताएं

स्टील रॉट आयरन और कॉपर प्लेट्स तथा बार्स, और कास्ट स्टील के लिए मानक विशिष्टताएं वहीं होंगी जैसा कि अध्याय 2 में विनिर्दिष्ट हैं।

7. पुराने बॉयलर्स का पंजीकरण जो मानक स्थितियों के अनुरूप नहीं हैं

यदि कोई पुराना बॉयलर पंजीकरण के लिए इन विनियमों की अपेक्षाओं के अनुरूप नहीं पाया जाता है तो उसे निम्नलिखित मामलों को छोड़कर पंजीकृत नहीं किया जाएगा नामत: -

(i) वाटर ट्यूब बॉयलर- जब इसके पंजीकरण के लिए इसके विनिर्माण के कोड के तहत अपेक्षित दस्तावेज प्रस्तुत कर दिया जाए और इसकी कार्यकुशलता में किसी भी रूप में शंका न हो तो पुराने वाटर ट्यूब बॉयलर को विनियम से परिकलन द्वारा बॉयलर के हिस्सों के कार्यशील दबाव को 10 प्रतिशत तक कम करके पंजीकृत किया जा सकता है:

बशर्ते कि उच्चतर कार्यशील दबाव के विनिर्माता के कोड द्वारा अनुमत कार्यशील दबाव से अधिक न होने पर, बॉयलर पर कार्यकाल संबंधी आकलन परीक्षण करने के आधार पर बोर्ड की संस्तुति पर इसे अनुमति दी जा सकती है।

(ii) शैल टाइप बॉयलर- जब इसके पंजीकरण के लिए इसके विनिर्माण के कोड के तहत अपेक्षित दस्तावेज प्रस्तुत कर दिया जाए तो पुराने शैल टाइप बॉयलर को विनियम से परिकलन द्वारा बॉयलर के हिस्सों के कार्यशील दबाव को नीचे दी गई तालिका के अनुसार कम करके पंजीकृत किया जा सकता है:

तालिका I/1

बॉयलर की कार्य अवधि(पहले उपयोग की तारीख से) वर्ष में	25	35	45	50	60	70	80	90	100
कार्यशील दबाव में कमी (प्रतिशत)	5	10	15	20	30	40	50	60	70

अध्याय- 2

निर्माण की सामग्री

2.1 कार्बन, एलॉय, स्टेनलैस स्टील और निकिल एलॉय की प्लेट्स, पाइप्स, ट्यूब्स, कास्टिंग्स, फॉर्जिंग्स और फिटिंग्स

8. सामान्य

(i) इन विनियमों में कार्बन, एलॉय, स्टेनलैस स्टील और निकिल एलॉय ग्रेड्स की बॉयलर प्लेट्स, ट्यूब्स, पाइप्स, कास्टिंग्स, फॉर्जिंग्स और फिटिंग्स शामिल हैं। ये सभी यहां विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं का पूर्ण रूप से अनुपालन करेंगे।

(ii) अन्य राष्ट्रीय अथवा अंतर्राष्ट्रीय मानकों का अनुपालन करने वाली सामग्री जिन्हें बॉयलर प्लेट्स, ट्यूब्स, पाइप्स, कास्टिंग्स, फॉर्जिंग्स और फिटिंग्स के तौर पर उपयोग के लिए उपयुक्त होने के कारण सामान्य तौर पर उपयोग किया जाता है, को भी राष्ट्रीय अथवा अंतर्राष्ट्रीय मानकों के पदनाम के साथ उपयोग किया जा सकता है बशर्ते कि ऐसी सामग्रियां विनियम द्वारा विशिष्ट रूप से निषिद्ध न हों।

(iii) अन्य राष्ट्रीय अथवा अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप बॉयलर प्लेट्स, ट्यूब्स, पाइप्स, कास्टिंग्स, फॉर्जिंग्स और फिटिंग्स को बनाते समय संबंधित मानकों के अनुमत तनाव, रासायनिक और यांत्रिक विशेषताओं का डिजाइनिंग कि दौरान अनुपालन किया जाएगा।

(iv) बॉयलर प्लेट्स, ट्यूब्स, पाइप्स, कास्टिंग्स, फॉर्जिंग्स और फिटिंग्स में उपयोग की जाने वाली सामग्री के विभिन्न ग्रेड और उनके डिजाइन धातु तापमान तालिका II/1 के अनुसार होंगे।

(v) तालिका II/1 में एम नंबर की ग्रुपिंग ऐसे एल्फान्यूमैरिक पदनाम को दर्शाती है जो वेल्डिंग और पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट (पीडबल्यूएचटी) हेतु सामग्रियों के विभिन्न ग्रेड के समूह तैयार करने के उद्देश्य से मूल धातुओं को दिये गये हैं।

तालिका II/1: मैटेरियल ग्रुपिंग

एम नंबर/ ग्रुप	सामान्य संघटक	प्लेट्स ('t' मिमी में मोटाई)	पाइप्स	ट्यूब्स	कास्टिंग्स	फ़ोर्जिंग और फिटिंग	अधिकतम अनुमत तापमान(^{0}C)
M1/Gr 1 (कार्बन स्टील)	C	SA 515 Gr60 (t≤ 25)		SA 179, BS 3059			427
	C-Si	SA 515 Gr60 (t=26-50) SA 515 Gr60 (t=51-100) SA515 Gr60 (t> 100)	SA 106 Gr A , SA 106 Gr B	SA 210 Gr A1	SA 352 LCB	SA 266 Gr1	427
	C-Mn-Si					SA 350 LF1	427
M1/Gr 2 (कार्बन स्टील)	C					SA 105	427
	C-Si	SA 515 Gr70 (t≤ 25) SA 515 Gr70 (t=26-50) SA 515 Gr70 (t> 50)			SA 216 WCB	SA 266 Gr2, SA 266 Gr3	427
	C-Mn-Si	SA 516 Gr60, Gr70 (t≤ 12.5) SA 516 Gr60, Gr70 (t=12.6–50) SA 516 Gr60, Gr70 (t=51-100) SA 516 Gr60, Gr70 (t>100) SA 299 GrA (t≤ 25), SA 299 GrA (t>25)	SA 106 Gr C	SA 210 Gr C	SA 216 WCC, 352 LCC	SA 350 LF2	427
M3/Gr 1 (L A S)	C-0.5 Mo		SA 335 Gr P1	SA 209 Gr T1			538
	0.5 Cr-0.5 Mo		SA 335 Gr P2	SA 213 Gr T2			538

M3/Gr 2	C-0.5 Mo					SA 182 F1	538
	0.5 Cr-0.5 Mo					SA 182 F2	538
M4/Gr 1 (L A S)	1.25Cr-0.5Mo-Si	SA 387 Gr11 Cl 2	SA 335 Gr P11	SA 213 Gr T11	SA 217 WC6	SA 182 F11 Cl 1,2,3 SA 234 WP11 Cl 1 SA 336 F11 Cl 1,2,3	649
	1Cr-0.5Mo	SA 387 Gr12 Cl 2	SA 335 Gr P12	SA 213 Gr T12		SA 182 F12 Cl 1,2 SA 234 WP12 Cl 1 SA 336 F12	649
M5A/Gr 1 (L A S)	2.25Cr-1Mo	SA 387 Gr22 Cl 2	SA 335 Gr P22	SA 213 Gr T22	SA 217 WC9	SA 182 F22 Cl 1,3 SA 234 WP22 Cl 1	649
M5B/Gr 1 (A S)	5Cr-0.5Mo		SA 335 Gr P5	SA 213 Gr T5		SA 182 F5 SA 234 WP5 Cl1 SA 336 F5	649
	9Cr-1Mo		SA 335 Gr P9	SA 213 Gr T9		SA 182 F9 SA 234 WP9 Cl1 SA 336 F9	649
M15E Gr 1	9Cr-1Mo-V	SA 387 Gr91 Cl 2	SA 335 Gr P91	SA 213 Gr T91	SA 217	SA 182 F91	649

(A S)					C12A	SA 234 WP91 SA 336 F91	
M8/Gr 1 (S S)	18Cr-8Ni	SA 240 304		SA 213 TP 304, SA 213 TP 304H	SA 351 CF8	SA 182 F304 SA 182 F304H	816
	18Cr-8Ni	SA 240 304L		SA 213 TP 304L		SA 182 F304L	427
	16Cr-12Ni-2Mo	SA 240 316		SA 213 TP 316 SA 213 TP 316H	SA 351 CF8M	SA 182 F316 SA 182 F316H	816
	16Cr-12Ni-2Mo	SA 240 316L		SA 213 TP 316L		SA 182 F316L	454
	18Cr-10Ni-Ti			SA 213 TP 321 SA 213 TP 321H		SA 182 F321 SA 182 F321H	816
	18Cr-10Ni-Cb			SA 213 TP 347 SA 213 TP 347H	SA 351 CF8C	SA 182 F347H	816
M8/Gr2 (SS)	25Cr-20Ni			SA 213 TP 310S			816
MX12				12X1Mφ			649

MX20			X20CrMoV121	X20CrMoV121			649
M43	52Ni–22Cr–13Co–9Mo	SB 168 N06617	SB 167 N06617	SB 167 N06617		SB 564 N06617-Forgings SB 166 N06617 – Rod, Bars & Wire	

स्टे बार्स के लिए SA 675 अथवा इसके समान सामग्री का भी उपयोग किया जा सकता है।

ERW ट्यूब्स के लिए BS/EN 10217 अथवा इसके समान सामग्री का भी उपयोग किया जा सकता है। कोल्ड-ड्रॉन रेसिसटेंस वेल्डेड पाइप्स के लिए BS/EN 10305 अथवा इसके समान सामग्री का उपयोग किया जा सकता है।

विकास के अधीन सामग्री का उपयोग तकनीकी सलाहकार (बॉयलर) के अनुमोदन से किया जा सकता है।

उपर्युक्त के अलावा, IS अथवा किसी भी अंतर्राष्ट्रीय कोड BS, EN, ASME, DIN और JIS का अनुपालन करने वाली सामग्री का भी उपयोग किया जा सकता है।

IBR में विनिर्दिष्ट और वास्तविक सामग्री विशिष्टताओं की अपेक्षाओं (रासायनिक, यांत्रिक और परिमापीय वहन क्षमता) के बीच कोई भिन्नता आने के मामले में बाद वाली अपेक्षाओं का अनुपालन किया जाएगा।

9. कार्बन, एलॉय, स्टेनलैस स्टील और निकिल एलॉय प्लेट्स के निर्माण की सामग्री

(क) **सामग्री**

(i) प्लेट्स के लिए स्टील खुली भट्टी, इलैक्ट्रिक फर्नेस अथवा बेसिक ऑक्सीजन प्रोसेस अथवा किसी ऐसी अन्य प्रक्रिया से तैयार किया जाएगा जो स्टील को समकक्ष विनिर्दिष्ट विशेषताएं प्रदान करें।

(ii) उपयोग किये जाने वाले स्टील की किस्म के लिए सामान्य डीऑक्सीडेशन प्रक्रिया उपयुक्त होगी, शेष रूप से ऐसे मामले में जहां डीऑक्सीडेशन प्रक्रिया स्टील के वर्धित तामपान विशेषताओं के स्तर को प्रभावित करती है।

(iii) C और C-Mn स्टील की प्लेट्स के लिए सेमी-किल्ड स्टील का उपयोग किया जा सकता है जिसकी तन्यता क्षमता की ऊपरी सीमा 56 किग्रा/वर्गमिमी से अधिक न हो और मोटाई 50 मिमी से अधिक न हो।

(iv) स्टील स्ट्रैंड कास्ट हो सकता है अथवा उसे स्थायी मोल्ड में कास्ट किया जा सकता है।

स्ट्रैंड कास्ट स्लैब्स:

यदि उसी सांकेतिक रासायनिक संघटक के हीट्स को एक बार में लगातार स्ट्रैंड कास्ट किया जाता है तो कास्ट उत्पाद (स्लैब) को दिया गया हीट नंबर वही रहेगा जब तक कि स्लैब का पूरा स्टील उसी हीट से तैयार किया गया हो।

जब दो लगातार स्ट्रैंड कास्ट हीट की अलग-अलग सांकेतिक रासायनिक संघटक रेंज हो तो विनिर्माता किसी ऐसी स्थापित प्रक्रिया द्वारा ट्रांजिशन सामग्री को हटायेगा जो ग्रेड्स को आवश्यक रूप से अलग कर सके।

स्ट्रैंड-कास्ट स्लैग से प्लेट की मोटाई में कमी का अनुपात कम से कम 3:1 होना चाहिए सिवाय इसके कि निम्नलिखित सभी शर्तों को पूरा करने पर इसे 2:1 तक कम करने की अनुमति दी जा सकती है:

प्लेट की विनिर्दिष्ट मोटाई 75 मिमी अथवा अधिक है।

निम्नलिखित लो हाइड्रोजन प्रक्रियाओं में से एक या अधिक का उपयोग किया जाता है: स्टील मेकिंग के दौरान वैक्यूम डीगैसिंग; स्लैब्स अथवा स्लैब्स की नियंत्रित सोकिंग; अथवा स्लैब्स अथवा प्लेट्स की नियंत्रित स्लो कूलिंग।

ताप विश्लेषण के आधार पर सल्फर अंश 0.004 % अथवा कम।

निम्नलिखित प्रक्रियाओं में से एक या अधिक का उपयोग किया जाता है: स्ट्रैंड कास्टिंग के दौरान इलैक्ट्रोमैग्नेटिक स्टाइरिंग; स्ट्रैंड कास्टिंग के दौरान सॉफ्ट रिडक्शन; प्लेट रोलिंग के दौरान हैवी पास रिडक्शन अथवा अन्य विशेष प्रक्रियाएं; अथवा प्लेट रोलिंग के दौरान कंबाइंड फ़ोर्जिंग और रोलिंग।

100 प्रतिशत प्लेट सर्फेस की लगातार स्कैनिंग के आधार पर अल्ट्रासोनिक रूप से जांची गई प्लेटें।

इन प्लेटों की गहन रूप से मोटाई संबंधी तनाव की जांच की गई है।

खरीद ऑर्डर में अन्यथा विनिर्दिष्ट न होने पर प्लेट्स का उत्पादन प्लेट-एज-रोल्ड से किया जाएगा।

(v) फ्यूजन वेल्डेड बॉयलर ड्रम, वेसल्स, सेपरेटर्स, हैडर्स और अन्य प्रैशर पार्ट्स की प्लेट तालिका II/2 में दिये गये रासायनिक संघटन का पालन करेंगी।

(vi) स्टील में 0.05 प्रतिशत से अधिक सल्फर अथवा फॉस्फोरस नहीं होना चाहिए।

(vii) जब सामग्री की आवश्यकता फ्लेम कटिंग और / अथवा वेल्डिंग के लिए होती है तो कार्बन अंश 0.30% से अधिक नहीं होना चाहिए और 0.26% से अधिक कार्बन अंश होने पर विशेष सावधानी बरती जानी चाहिए।

जब स्टील का सर्विस टेंपरेचर 371 डिग्री सेल्सियस से अधिक होने की संभावना हो तो सिलिकॉन अंश 0.10% से कम नहीं होना चाहिए अथवा वैकल्पिक रूप से सामग्री को बॉयलर गुणवत्ता के कार्बन स्टील प्लेट्स की क्रीप गुणवत्ता हेतु साक्ष्य परीक्षण पास करना होगा।

(ख) **ताप प्रक्रिया**

(i) कार्बन स्टील:

12 मिमी और उससे कम मोटाई वाली प्लेट्स जिनकी हॉट फॉर्मिंग नहीं होनी है उनकी आपूर्ति अननॉर्मलाइज्ड अथवा रोल्ड कंडीशन में की जा सकती है बशर्ते कि विनिर्माण के कोड में इसका प्रावधान हो।

12 मिमी से अधिक मोटाई वाली प्लेट्स जिनकी हॉट फॉर्मिंग नहीं होनी है उनकी आपूर्ति नॉर्मलाइज्ड स्थिति में की जाएगी:

यदि नॉर्मलाइजिंग फैब्रिकेटर द्वारा की जानी है तो प्लेट्स को हॉट फॉर्मिंग के लिए समान रूप से या तो नॉर्मलाइज अथवा हीट किया जा सकता है बशर्ते कि हॉट फॉर्मिंग के लिए हीट की गई प्लेट्स का तापमान नॉर्मलाइजिंग तापमान से बहुत अधिक न हो।

बशर्ते कि नॉर्मलाइजिंग से छूट दी जा सकती है यदि विनिर्माता द्वारा यह प्रस्तुत किया जाता है कि समकक्ष विशेषताएं कूलिंग के पश्चात रोलिंग द्वारा भी प्राप्त की जा सकती है।

नोट: - बॉयलर विनिर्माता यदि चाहे तो जांच विश्लेषण का आदेश दे सकता है।

तालिका II/2: रासायनिक संघटक(%)

ग्रेड	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	Others
SA 299 GrA (t≤25)	0.26	0.9-1.4	0.035	0.035	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 299 GrA (t>25)	0.28	0.9-1.5	0.035	0.035	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t≤25)	0.24	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t=26-50)	0.27	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t=51-100)	0.29	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t>100)	0.31	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t≤25)	0.31	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t=26-50)	0.33	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t>50)	0.35	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t≤12.5)	0.21	0.6-0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-

SA 516 Gr60 (t=12.6-50)	0.23	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t=51-100)	0.25	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t>100)	0.27	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t≤12.5)	0.27	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t=12.6-50)	0.28	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t=51-100)	0.3	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t>100)	0.31	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 387 Gr11 Cl 2	0.05-0.17	0.4-0.65	0.025	0.025	0.5-0.8	1.0-1.5	-	0.45-0.65	-	-	-
SA 387 Gr12 Cl 2	0.05-0.17	0.4-0.65	0.025	0.025	0.15-0.4	0.8-1.15	-	0.45-0.65	-	-	-
SA 387 Gr22 Cl 2	0.05-0.15	0.3-0.6	0.025	0.025	0.5	2.0-2.5	-	0.9-1.10	-	-	-
SA 387 Gr91 Cl 2	0.08-0.12	0.3-0.6	0.02	0.01	0.2-0.5	8.0-9.5	0.4	0.85-1.05	0.18-0.25	0.03-0.07	Nb: 0.06-0.1; Al: 0.02; Ti: 0.01; Zr: 0.01

SA 240 304	0.07	2	0.045	0.03	0.75	17.5-19.5	8.0-10.5	-	-	0.1	-
SA 240 304L	0.03	2	0.045	0.03	0.75	17.5-19.5	8.0-12	-	-	0.1	-
SA 240 316	0.08	2	0.045	0.03	0.75	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.1	-
SA 240 316L	0.03	2	0.045	0.03	0.75	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.1	-
SB 168 N06617	0.05-0.15	1.0	-	0.015	1.0	20.0-24.0	44.5 min	8.0-10.0	-	-	Co:10.0-15.0; Fe:3.0; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5; Ti:0.6; B:0.006

(नोट: अधिकतम जब एकल मान विनिर्दिष्ट हो)

(ii) एलॉय स्टील:

ग्रेड 91 को छोड़कर सभी प्लेटों को या तो एनीलिंग, नॉर्मलाइजिंग और टेंपरिंग द्वारा ताप प्रक्रिया से गुजारा जाएगा अथवा यदि खरीदार से अनुमति प्राप्त हो तो टेंपरिंग के पश्चात एअर ब्लास्टिंग अथवा लिक्विड क्वैन्चिंग द्वारा एक निश्चित तापमान पर गर्म करने के पश्चात तेजी से ठंडा किया जाएगा।

ग्रेड 91 प्लेटों को या तो नॉर्मलाइजिंग या टेंपरिंग द्वारा ताप प्रक्रिया से गुजारा जाएगा अथवा टेंपरिंग के पश्चात एअर ब्लास्टिंग अथवा लिक्विड क्वैन्चिंग द्वारा एक निश्चित तापमान पर गर्म करने के पश्चात तेजी से ठंडा किया जाएगा। ग्रेड 91 प्लेटों को 1040°C से 1080°C के निश्चित तापमान पर गर्म किया जाएगा और 730°C से 800°C पर टेंपर किया जाएगा।

(iii) स्टेनलैस स्टील:

सामग्री एनील्ड किया गया विलयन होगा जो लागू सामग्री ग्रेड की यांत्रिक गुण अपेक्षाओं को पूरा करे।

(iv) निकिल एलॉय:

ग्रेड N06617 1150°C से 1230°C पर विलियन एनील्ड किया गया विलयन होगा और जिसे पानी में ठंडा किया गया अथवा अन्य साधनों से तेजी से ठंडा किया गया होगा।

10. कमियों आदि से मुक्ति

प्लेट्स की छोटी सतही कमियों को यांत्रिक साधनों द्वारा हटाया जा सकता है ताकि चिकनी सतह प्राप्त की जा सके बशर्ते कि न्यूनतम निर्धारित मोटाई बनाये रखी जा सके। निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन द्वारा ही सतही कमियों की वेल्डिंग द्वारा मरम्मत की जा सकती है बशर्ते कि जहां आवश्यक हो वेल्डिंग के पश्चात प्लेट के तनाव को दूर किया जाये।

11. कार्बन स्टील के लिए रोलिंग मार्जिन

किसी भी प्लेट अथवा रोल सेक्शन की मोटोई किसी भी हिस्से में विनिर्दिष्ट मोटाई से कम नहीं होगी, यह परिकलित भार से 5 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा सिवाय पतली प्लेटों और चौड़ी प्लेटों के मामले में जिनकी भार वहन क्षमता तालिका II/3 में दिये अनुसार होगी:

तालिका II/3: बॉयलर प्लेट्स के लिए रोलिंग भार वहन क्षमता की प्रतिशतता की अनुसूची

मिमी में मोटाई

मिमी में मोटाई	1219 से कम	1219 से 1524 तक	1524 से 1828 तक	1828 से 2134 तक	2134 से 2438 तक	2438 से 2743 तक	2743 से 3048 तक	3048 से 3352 तक	3352 और उससे अधिक
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6 से 8 तक	5	5	5	7	9	12	-	-	-
8 से 10 तक	5	5	5	6	7.5	10	11	12	-
10 से 11 तक	5	5	5	6	6	8	9	11	15
11 से 13 तक	5	5	5	5	6	7.5	8	9	12
13 से 16 तक	5	5	5	5	6	6	7.5	9	10
16 से 19 तक	5	5	5	5	5	5	7	8	9

19 से 25 तक	5	5	5	5	5	5	6	7	8
25 से 51 तक	5	5	5	5	5	5	5	9	7

उपर्युक्त सभी मार्जिन्स की गणना निवल सैद्धांतिक भार से की जाएगी।

12. परीक्षण और निरीक्षण

परीक्षण और निरीक्षण डिस्पैच से पहले विनिर्माण के स्थान पर किये जाएंगे; लेकिन यदि बॉयलर में कार्य करते हुए कोई सामग्री असंतोषजनक साबित होती है तो उस सामग्री को परीक्षण के संतोषजनक पाये जाने संबंधी किसी पिछले प्रमाणपत्र के बावजूद अस्वीकार कर दियाजाएगा और उसी चार्ज की सामग्री के ऐसे और परीक्षण किये जाएंगे जैसा कि उपस्थित सक्षम व्यक्ति को वांछित हो।

13. परीक्षण हिस्सों का चयन

सभी परीक्षण हिस्सों का चयन सक्षम व्यक्ति द्वारा किया जाएगा और उनका परीक्षण उस व्यक्ति कि उपस्थिति में किया जाएगा और वह इस बात से संतुष्ट होना चाहिए कि यहां निर्धारित शर्तों को पूरा किया गया है।

14. तन्यता परीक्षण हिस्से

(क) तन्यता परीक्षण नमूना संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुसार होगा।

(ख) 60 मिमी से अधिक मोटाई की प्लेट के लिए परीक्षण हिस्से प्लेट क्रॉस सेक्शन के एक्सटीरियर थर्ड से लिये जाएंगे। जहां व्यावहारिक है, रोल्ड सर्फेस को परीक्षण हिस्से के दोनों विपरीत सिरों पर रिटेन रखा जाएगा।

15 तन्यता परीक्षण:

परीक्षण नमूने निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुरूप होंगे:

तालिका II/4

ग्रेड	**यांत्रिक विशेषताएं (न्यूनतम, जहां एकल मान विनिर्दिष्ट हो)**		
	TS MPa (किग्रा/मिमी²)	**YS MPa (किग्रा/मिमी²)**	**जी एल पर प्रतिशत दीर्घीकरण = 50 मिमी न्यूनतम**
SA 299 GrA (t≤25)	515-655 (52.5-66.8)	290 (29.6)	19
SA 299 GrA (t>25)	515-655 (52.5-66.8)	275 (28)	19
SA 515 Gr60 (t≤25)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t=26-50)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t=51-100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t>100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr70 (t≤25)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21

SA 515 Gr70 (t=26-50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 515 Gr70 (t>50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr60 (t≤12.5)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t=12.6-50)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t=51-100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t>100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr70 (t≤12.5)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t=12.6-50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t=51-100)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t>100)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 387 Gr11 Cl 2	515-690 (52.5-70.3)	310 (31.6)	22
SA 387 Gr12 Cl 2	450-585 (45.9-59.6)	275 (28)	22
SA 387 Gr22 Cl 2	515-690 (52.5-70.3)	310 (31.6)	18
SA 387 Gr91 Cl 2	585-760 (59.6-77.5)	415 (42.3)	18
SA 240 304	515 (52.5)	205 (21)	40
SA 240 304L	485 (49.5)	170 (17.3)	40
SA 240 316	515 (52.5)	205 (21)	40
SA 240 316L	485 (49.5)	170 (17.3)	40
SB 168 N06617	655 (66.8)	240 (24.5)	35

कार्बन स्टील के लिए:

(क) सामान्य तापमान पर अपर यील्ड प्वाइंट सामान्य तापमान पर विनिर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता क्षमता के 50% से कम नहीं होनी चाहिए।

(ख) अधिकतम अनुमत तनाव, सामग्री के संबंध में देश में लागू बॉयलर कोड में उपलब्ध के अनुरूप होगा जिससे वह संबंधित है और मान की अनुपलब्धता के मामले में अधिकतम अनुमत तनाव, E_t के मूल्यांकन के उद्देश्य से

वर्धित तापमान (E_t) पर 0.2% की साक्ष्य सीमा पर तनाव के न्यूनतम मूल्य की गणना सामान्य तापमान पर न्यूनतम विनिर्दिष्ट तन्यता क्षमता (R_{20}) को तालिका II/5 में दिये गये अनुपात (Et/R_{20}) के मूल्य से गुणा करके की जा सकती है:

तालिका II/5

कार्बन स्टील बॉयलर प्लेट्स का सामान्य तापमान (R_{20}) पर न्यूनतम विनिर्दिष्ट तन्यता क्षमतापर वर्धित तापमान (E_t) के साक्ष्य सीमा 0.2% पर तनाव के अनुपात हेतु न्यूनतम मान

तापमान °C	*250	*275	300	325	350	375	400	425
E_t/R_{20}	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30

*300 डिग्री सेल्सियस से कम तापमान को स्वीकार्यता के लिए अपेक्षित किसी परीक्षण (इन तापमानों पर पिछले परीक्षण के रिकॉर्ड के अभाव में) हेतु 300 डिग्री सेल्सियस माना जाएगा, ऐसे मामले में साक्ष्य तनाव सामान्य तापमान पर विनिर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता क्षमता से परिकलन द्वारा प्राप्त मान से कम होना चाहिए और 300 डिग्री सेल्सियस के लिए उपर्युक्त साक्ष्य अनुपात 0.36 होना चाहिए।

16. तन्यता परीक्षणों की संख्या:

प्लेट्स – शैल प्लेट्स, बट स्ट्रैप्स और प्लेट्स, गसिट प्लेट्स, एंड प्लेट्स, फर्नेस प्लेट्स और फ्लैंजेज प्लेट्स के लिए रोल के रूप में प्रत्येक प्लेटस से एक तन्यता परीक्षण हिस्सा लिया जाएगा।

17. बेंड परीक्षण- कोल्ड बेंड्स:

(क) परीक्षण हिस्सों को प्लेट्स अथवा बार्स से लंबाई में अथवा चौड़ाई में काटा जाएगा और यह 38 मिमी से कम चौड़ा नहीं होना चाहिए लेकिन छोटे बार्स के लिए पूरे खंड का उपयोग किया जा सकता है।

(ख) सभी कोल्ड बेंड परीक्षणों में 13 मिमी और उससे अधिक की मोटाई वाले नमूने काटने के कारण जिनके कोने अथवा किनारे खुरदुरे हो गये हैं उन्हें फिलिंग अथवा ग्राइंडिंग द्वारा हटाया जाएगा और 25 मिमी और उससे अधिक मोटाई वाले नमूनों के किनारों को मशीन किया जा सकता है लेकिन परीक्षण हिस्सों पर और कोई अन्य प्रक्रिया नहीं की जाएगी। परीक्षण हिस्सों को तब तक एनील्ड नहीं किया जाएगा जब तक कि सामग्री जिससे कि उन्हें काटा गया को भी इसी प्रकार एनील्ड न किया गया हो और ऐसे मामले में परीक्षण हिस्सेको परीक्षण से पूर्व उसी प्रकार और साथ-साथ प्रक्रिया से गुजारा जाएगा।

(ग) स्टील के सभी ग्रेड की प्लेटों के बेंड परीक्षण के लिए परीक्षण हिस्से को मेनड्रेल, जिसकी त्रिज्या निम्नानुसार प्लेट की मोटाई से संबंधित हो, के चारों ओर 180 डिग्री कोल्ड बेंड करने पर बिना किसी दरार के खरा उतरना चाहिए:

तन्यता क्षमता	मेनड्रेल त्रिज्या
36 - 49 किग्रा/मिमी^{2}	1 T
41 - 57 किग्रा/मिमी^{2}	1 T
45 - 64 किग्रा/मिमी^{2}	1.5 T

जहां, T = प्लेट की मोटाई

(घ) छोटे खंडों में सामग्री के लिए ये बेंड परीक्षण चपटे बार से किये जा सकते हैं।

(ङ) बेंड परीक्षण चाहे प्रेशर अथवा ब्लो द्वारा किया जा सकता है।

18. बेंड परीक्षणों की संख्या

प्लेट्स: बेंड परीक्षण रोल के रूप में प्रत्येक प्लेट से लिया जाएगा। शैल प्लेट्स, बट स्ट्रैप्स और अन्य प्लेट्स जिन्हें आग से फ्लैंज अथवा वर्क नहीं किया जाना है अथवा जिन्हें प्रयोग के दौरान आग के संपर्क में नहीं आना है ऐसे बेंड परीक्षण कोल्ड बेंड परीक्षण होंगे।

19. अस्वीकार करने से पूर्व अतिरिक्त परीक्षण.

सक्षम व्यक्ति द्वारा पहले चयनित परीक्षण हिस्सों के परीक्षण अपेक्षाओं को पूरा न करने पर उसी प्रकारके 2 अन्य परीक्षण किये जायेंगे लेकिन इनमें से किसी के भी असफल रहने पर उन प्लेट्स अथवा बार्स को अस्वीकार कर दिया जाएगा जिनसे परीक्षण हिस्सों को काटा गया था। ऐसे सभी मामलों में उसी चार्ज की किसी सामग्री को स्वीकार किये जाने से पूर्व और परीक्षण किये जायेंगे।

यदि किसी परीक्षण के परिणाम परीक्षण पद्धति की तकनीकी स्थितियां अथवा परीक्षण हिस्से की सीमित कमी के कारण असंतोषजनक पाये जाते हैं तो इस असफलता पर अपेक्षा को पूरा करने और दूसरे परीक्षण हिस्से से प्रतिस्थापित करने के निर्णय पर विचार किया जा सकता है।

यदि प्लेट और परीक्षण स्ट्रिप की ताप प्रक्रिया अनुकूल न होने के कारण परीक्षण का परिणाम असंतोषजनक पाया जाता है तो उन्हें पुन: ताप प्रक्रिया से गुजरना होगा। इसके पश्चात पूरे परीक्षण को दोहराया जाएगा।

20. ब्रांडिंग

(i) प्रत्येक प्लेट, खंड और बार को पहचान चिह्न की संख्या से दो स्थानों पर मार्कर द्वारा स्पष्ट और विशिष्ट रूप से मार्क किया जाएगा जिसके द्वारा उस चार्ज का पता लगाया जा सकता है जिससे सामग्री का निर्माण हुआ था।

(ii) प्रत्येक प्लेट पर IS: 2002 में दिये अनुसार स्टील मार्कर द्वारा स्टैम्प भी लगाई जाएगी। निम्नलिखित सूचना आवश्यक रूप से प्रदान की जाएगी:-

1. विनिर्माता का नाम;
2. विशिष्टता;
3. हीट नंबर;
4. प्लेट नंबर, और
5. स्टैंप

21. अस्वीकार की गई सामग्री को विरूपित करना

यदि सामग्री किसी मामले में निर्धारित परीक्षण पर खरा उतरने में असफल रहती है तो सक्षम व्यक्ति के पहचान चिह्न जिसे सामग्री पर स्टैंप किया गया है, को पहचान चिह्न के बाहर तक क्रॉस के रूप में पंच मार्क द्वारा विरूपित किया जाएगा इस प्रकार यह दर्शाया जाएगा कि यह सामग्री असफल रही।

22. निरीक्षण हेतु सुविधाएं

निर्माता इनगॉट्स, बिलेट्स, स्लैब्स, प्लेट्स, बार्स आदि को बनाने की एक प्रणाली को अपनाएगा जो इसे इन सभी तैयार सामग्रियों के मूल चार्ज का पता लगाने में सक्षम बनायेगी और निरीक्षक अथवा सक्षम व्यक्ति को उनके संबंधित चार्ज में सभी प्लेट्स और बार्स का पता लगाने और अपेक्षित परीक्षणों का साक्षी रहने के लिए सभी सुविधाएं प्रदान करेगी। जब वह सामग्री और परीक्षण के परिणामों से संतुष्ट होगा तो उसे सामग्री की परीक्षण रिपोर्ट की दो प्रतियां उसके हस्ताक्षर हेतु प्रदान की जाएंगी।

23. जहां स्टील का उत्पादन न करके रोल किया जाये

जहां स्टील का उत्पादन नहीं किया जाता और जहां इसे रोल किया जाता है, प्रपत्र IV अथवा प्रपत्र III-B, जैसा भी मामला हो, में सामग्री के परीक्षण के साक्ष्य हेतु नियुक्त सक्षम व्यक्ति को एक प्रमाण पत्र प्रस्तुत किया जाएगा जिसमें खुली भट्टी अथवा इलैक्ट्रिक प्रक्रिया अथवा कोई ऑक्सीजन प्रक्रिया जिससे उसका निर्माण किया गया था, उसे आपूर्ति करने वाले स्टील निर्माताका नाम, साथ ही स्टील निर्माता की बुक्स के संदर्भ हेतु चार्जेस की संख्या का उल्लेख होगा। चार्ज की संख्या को पहचान के उद्देश्य से प्रत्येक प्लेट अथवा बार पर अंकित किया जाएगा।

24. निर्माता का प्रमाणपत्र

मिल शीट्स पर हस्ताक्षर करने से पूर्व निर्माता प्रपत्र IV अथवा प्रपत्र III-ख, जैसा भी मामला हो, में ऐसा प्रमाण-पत्र सक्षम व्यक्ति को प्रस्तुत करेगा, जो इस बात की गारंटी प्रदान करता है कि इस सामग्री को खुली भट्टी अथवा इलैक्ट्रिक प्रक्रिया, अम्लीय अथवा क्षारीय द्वारा तैयार किया गया है और इसने सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में ऊपर उल्लिखित परीक्षण को संतोषजनक रूप से पूरा किया है तथा यह इस प्रक्रिया के अधीन है।

25. बॉयलर, सुपर हीटर, रीहीटर और हीट एक्सचेंजर के लिए कार्बन, एलॉय, स्टेनलेस स्टील और निकिल एलॉय के सीमलेस ट्यूब्स

(क) **सामान्य**

(i) इन विनियमों में ताप से तैयार और सामान्य ताप पर तैयार कार्बन, एलॉय, स्टेनलेस स्टील और निकिल एलॉय ग्रेड के सीमलेस बॉयलर, सुपर हीटर, रीहीटर और हीट एक्सचेंजर ट्यूब्स शामिल हैं। ये विनियम-8 में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं के अतिरिक्त यहां विनिर्दिष्ट सभी अपेक्षाओं को पूरा करेंगे।

(ii) डिजाइन धातु तापमान के लिए विनियम-8 की तालिका II/1 देखें।

(ख) **सामग्री**

(i) ये ट्यूब्स सीमलेस होंगे और इनका विनिर्माण खुली भट्टी अथवा इलैक्ट्रिक प्रक्रिया अथवा किसी भी ऑक्सीजन प्रक्रिया द्वारा स्टील से किया जायेगा।

(ii) यह स्टील रासायनिक संघटक की निम्नलिखित सीमाओं के अनुरूप होगा।

तालिका II/6: रासायनिक संघटक (%)

ग्रेड	रासायनिक संघटक %									
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	V	Ni	अन्य तत्व
SA179	0.06-0.18	0.27.-0.63	0.25 अधि.	0.035 अधि.	0.035 अधि.					
SA 210 ग्रेड A1	0.27 अधि.*	0.93 अधि.	0.10 न्यून.	0.035 अधि.	0.035 अधि.					
SA 210 ग्रेड C	0.35 अधि.*	0.29-1.06	0.10 न्यून.	0.035 अधि.	0.035 अधि.					
SA 209 ग्रेड T1	0.10 0.20	0.30 0.80	0.10 0.50	0.025 अधि.	0.025 अधि.	-------	0.44 0.65	---	---	----
SA 213 ग्रेड T2	0.10 0.20	0.30 0.61	0.10 0.30	0.025 अधि.	0.025 अधि.	0.50 0.81	0.44 0.65	----	---	-----
SA 213 ग्रेड T5	0.15 अधि.	0.30 0.60	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	4.00 6.00	0.45 0.65	----	----	-----

SA 213 ग्रेड T9	0.15 अधि.	0.30 0.60	0.25 1.00	0.025 अधि.	0.025 अधि.	8.00 10.0	0.90 1.10	----	----	-----
SA 213 ग्रेड T11	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 1.00	0.025 अधि.	0.025 अधि.	1.00 1.50	0.44 0.65	----	----	-----
SA 213 ग्रेड T12	0.05 0.15	0.30 0.61	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	0.80 1.25	0.44 0.65	----	---	-----
SA 213 ग्रेड T22	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	1.90 2.60	0.87 1.13	----	----	-----
SA 213 ग्रेड T91	0.07 0.14	0.30 0.60	0.20 0.50	0.010 अधि.	0.020 अधि.	8.00 9.50	0.85 1.05	0.18 0.25	0.40 अधि.	Cb 0.06 - 0.10 N 0.030-0.070 Al 0.02 अधि. Ti 0.01 अधि. Zr 0.01 अधि.
SA 213 TP 304	0.08 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	18.0 20.0	----	---	8.00 11.0	----
SA 213 TP 304H	0.04 0.10	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	18.0 20.0	-----	---	8.00 11.0	-----
SA 213 TP 304L	0.035 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	18.0 20.0	-----	---	8.00 12.0	-----
SA 213 TP 310S	0.08 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	24.0 26.0	----	---	19.0 22.0	-----
SA 213 TP 316	0.08 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	16.0 18.0	2.00 3.00	---	10.0 14.0	-----
SA 213 TP 316H	0.040 0.10	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	16.0 18.0	2.00 3.00	---	11.0 14.0	-----
SA 213 TP 316L	0.035 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	16.0 18.0	2.00 3.00	---	10.0 15.0	-----
SA 213 TP 321	0.08 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Ti = 5xC न्यून. 0.60 अधि.
SA 213 TP 321H	0.04 0.10	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Ti = 4xC न्यून.

										0.60 अधि.
SA 213 TP 347	0.08 अधि.	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Cb = 10xC न्यून., 1.00 अधि.
SA 213 TP 347H	0.04 0.10	2.00 अधि.	1.00 अधि.	0.030 अधि.	0.045 अधि.	17.0 19.0	----	---	9.00 13.00	Cb = 8xC न्यून., 1.00 अधि.
SB167 N06617	0.05 0.15	1.0 अधि.	1.0 अधि.	0.015 अधि.	-	20.024.0	8.0 10.0	-	44.5 न्यून.	Co:10.0-15.0; Fe:3.0 अधि.; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5 अधि.; Ti:0.6 अधि.; B:0.006 अधि.

* ग्रेड SA 210 ग्रेड ए1 और SA 210 ग्रेड सी के लिए विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन से नीचे प्रत्येक 0.01 प्रतिशत की कमी के लिए अधिकतम निर्धारित सीमा से ऊपर मैग्नीज के 0.06 प्रतिशत वृद्धि की अनुमति होगी जिसकी अधिकतम सीमा 1.35 प्रतिशत होगी।

(iii) कोल्ड वर्क्ड ग्रेड टीपी 321एच का ग्रेन आकार 7 अथवा मोटा होगा।

(ग) **ताप प्रक्रिया**

(i) कार्बन स्टील ग्रेड के तप्त रूप से तैयार ट्यूब के ताप प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं है। कार्बन स्टील ग्रेड के सामान्य ताप पर तैयार ट्यूब्स को अंतिम रूप से कोल्ड फिनिशिंग के पश्चात सब-क्रीटिकल एनीलिंग, फुल एनील अथवा नॉर्मलाइजिंग ताप प्रक्रिया प्रदान किया जाएगा।

(ii) कार्बन स्टील ग्रेड, टी 91, 12X1M· , X20CrMoV121 और N06617 ग्रेड को छोड़कर तालिका II/6 में दिये गये ग्रेड के सभी ट्यूब्स को रिहीट किया जाएगा और इसे फुल एनील्ड, आइसोथर्मल एनील्ड अथवा नॉर्मलाइज्ड अथवा टैम्पर्ड स्थिति में तैयार किया जाएगा। यदि नॉर्मलाइज्ड अथवा टैम्पर्ड स्थिति में तैयार किया जाता है तो ग्रेड टी1 और टी11 के लिए न्यूनतम टेम्परिंग तापमान 650 डिग्री सेल्सियस होगा और ग्रेड टी5, टी9 और टी22 के लिए न्यूनतम टेम्परिंग तापमान 675 डिग्री सेल्सियस होगा।

(iii) ग्रेड टी1, टी2 और टी12 की ट्यूबिंग चाहे ताप प्रक्रिया से तैयार हो अथवा सामान्य तापमान पर तैयार किया गया हो, विनिर्माता के विकल्प के आधार पर, उपर्युक्त उपखंड (ग) (ii) में विनिर्दिष्ट ताप प्रक्रिया के स्थान पर अंतिम रूप से 650 डिग्री सेल्सियस से 730 डिग्री सेल्सियस का ताप प्रक्रिया दिया जाये।

(iv) ग्रेड टी91 को अंतिम ताप प्रक्रिया के रूप में न्यूनतम 1040 डिग्री सेल्सियस पर नॉर्मलाइज और 730 डिग्री सेल्सियस पर टेंपर किया जाएगा।

(v) ग्रेड 12x1Mo को एक से तीन घंटे की अवधि के लिए 950-980 डिग्री सेल्सियस पर नॉर्मलाइज और 720-750 डिग्री सेल्सियस पर टेंपर किया जाएगा।

(vi) ग्रेड X20CrMoV121 को न्यूनतम एक घंटे की अवधि के लिए 1020-1070 डिग्री सेल्सियस पर नॉर्मलाइज और 730-780 डिग्री सेल्सियस पर टेंपर किया जाएगा।

(vii) सभी स्टेनलेस स्टील ट्यूब्स को ताप प्रक्रिया स्थिति में तैयार किया जाएगा। एच ग्रेड के अलावा ताप प्रक्रिया प्रक्रिया में सामग्री को 1040 डिग्री सेल्सियस के न्यूनतम तापमान तक गर्म करना और पानी में ठंडा करना अथवा अन्य साधनों से तेजी से ठंडा करना शामिल है।

(viii) सभी एच ग्रेड को विलयन शोधन स्थिति में तैयार किया जाएगा। यदि कार्यवाही में कोल्ड वर्किंग प्रक्रिया को शामिल किया जाएगा ग्रेड TP321H और TP347H के लिए न्यूनतम विलयन शोधन तापमान 1100 डिग्री सेल्सियस होगा तथा ग्रेड TP304H और TP316H के लिए 1040 डिग्री सेल्सियस होगा। यदि पी ग्रेड हॉट रोल्ड है तो ग्रेड TP 321 H और TP 347 H के लिए न्यूनतम विलयन शोधन 1050 डिग्री सेल्सियस पर होगा और ग्रेड TP 304H और TP 316H के लिए 1040 डिग्री सेल्सियस होगा।

(ix) ग्रेड N06617 1150 डिग्री सेल्सियस 1230 डिग्री सेल्सियस तक विलयन एनील्ड होगा और पानी से ठंडा किया जाएगा अथवा अन्य साधनों से तेजी से ठंडा किया जाएगा।

(घ) **कार्यकुशलता और वहन क्षमता-**

पाइपों को भली प्रकार से तैयार, साफ और हानिप्रद कमियों को दूर किया जाएगा। वे उचित रूप से सीधे, चिकने, बेलनाकार और निम्नलिखित वहन क्षमता के अधीन होंगे। तैयार ट्यूब उचित रूप से सीधे होंगे और उनके छोर चिकने और खुरदुरेपन से मुक्त होंगे। वे कार्यकुशलता से तैयार किये जाएंगे। सतह की कमियों जैसे ट्यूब में पाये गये किसी अंतर अथवा अनियमितता को घिस कर दूर किया जाएगा बशर्ते कि उसकी चिकनी और घुमावदार सतह को बनाये रखा जाये और उसकी दिवारों की मोटाई अनुमत सीमा से कम न हो। घिसाई के दौरान बाहरी व्यास को उस सीमा तक कम किया जा सकता है जितनी कि अनुमति हो।

(i) बाहरी व्यास में अनुमत भिन्नता निम्नानुसार है:

तालिका II/7: 12X1M· , X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर कार्बन स्टील, एलॉय और स्टेनलेस स्टील

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत बाह्य अंतर (मिमी)	अनुमत भीतरी अंतर (मिमी)
ताप से तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
101.6 और उससे कम	0.4	0.8
101.6 से 190.5 तक 190.5 सहित	0.4	1.2
190.5 से 228.6 तक 228.6 सहित	0.4	1.6
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
25.4 से कम	0.1	0.1
25.4 से 38.1तक 38.1 सहित	0.15	0.15
38.1 से 50.8 तक 50.8 के बिना	0.2	0.2
50.8 से 63.5 तक 63.5 के बिना	0.25	0.25
63.5 से 76.2 तक 76.2 के बिना	0.3	0.3
76.2 से 101.6 तक 101.6 सहित	0.38	0.38

101.6 से 190.5 तक 190.5 सहित	0.38	0.64
190.5 से 228.6 तक 228.6 सहित	0.38	1.14

तालिका II/8: 12X1M· ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
ताप से तैयार और सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
30.0 से कम	0.30	0.30
30 से 50	0.40	0.40
50.0 से अधिक	0.80%	0.80%

तालिका II/9: X20CrMoV121 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
ताप से तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
100 और उससे कम	0.75% (0.5 मिमी न्यून.)	0.75% (0.5 मिमी न्यून.)
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
120 और उससे कम	0.60% (0.25 मिमी न्यून.)	0.60%(0.25 मिमी न्यून.)
Over 120	0.75%	0.75%

तालिका II/9A: N06617 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
सीमलेस सामान्य तापमान पर तैयार ट्यूब्स		
10 से 16 तक	0.13	0.13
16 से 38	0.19	0.19
38 से 76 तक	0.25	0.25
76 से 114 तक	0.38	0.38
114 से 152 तक	0.51	0.51
152 से 168 तक	0.64	0.64

168 से 219 तक	0.79	0.79
ताप से तैयार ट्यूब्स		
19 से 38	0.4	0.8
38.1 से 102	0.8	0.8
102 से 235	1.6	0.8

(ii) प्रतिशत में दीवार की मोटाई के संबंध में अनुमत अंतर.

तालिका II/10: 12X1M· , X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर कार्बन स्टील, एलॉय और स्टेनलेस स्टील

बाहरी व्यास (मिमी)	दीवार की मोटाई में प्रतिशत अंतर							
	2.4 मिमी और उससे कम		2.4मिमी से 3.8 मिमी तक और 3.8 मिमी सहित		3.8 मिमी से 4.6 मिमी तक और 4.6 मिमी सहित		4.6 मिमी से अधिक	
	बाह्य	भीतरी	बाह्य	भीतरी	बाह्य	भीतरी	बाह्य	भीतरी
ताप से तैयार सीमलेस ट्यूब्स								
101.6 और उससे कम	40	0	35	0	33	0	28	0
101.6 से अधिक	NA	NA	35	0	33	0	28	0
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स								

	बाह्य	भीतरी
38.1 और उससे कम	20	0
38.1 से अधिक	22	0

तालिका II/11: ग्रेड के लिए 12X1M·

बाहरी व्यास (मिमी)	प्रतिशत अनुमत अंतर	
	बाह्य	भीतरी
ताप से तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
108 और उससे कम	15	10
108 से अधिक	20	5
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
सभी आकार के	10	10

तालिका II/12: X20CrMoV121 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	प्रतिशत अनुमत अंतर

	बाह्य	भीतरी
100 और उससे कम	12.5	10

तालिका II/12A: ग्रेड के लिए N06617

बाहरी व्यास (मिमी)	प्रतिशत अनुमत अंतर	
	बाह्य	भीतरी
सामान्य तापमापन पर तैयार सीमलेस ट्यूब्स		
10 से 16 तक	15.0	15.0
16 - 38	10.0	10.0
38 से 76 तक	10.0	10.0
76 से 114 तक	10.0	10.0
114 से 152 तक	12.5	12.5
152 से 168 तक	12.5	12.5
168 से 219 तक	12.5	12.5
ताप से तैयार ट्यूब्स		
19 से 38	12.5	12.5
38.1 से 102 तक	12.5	12.5
102 से 235 तक	12.5	12.5

(iii) लंबाई में अनुमत अंतर

तालिका II/13: 12X1M· , X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर कार्बन स्टील, एलॉय और स्टेनलेस स्टील

विनिर्माण की पद्धति	बाहरी व्यास (मिमी)	लंबाई (मिमी)	
		बाह्य	भीतरी
ताप से तैयार सीमलेस	सभी आकार के	5	0
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस	भीतरी 50.8	3	0
	50.8 और बाह्य	5	0

नोट: लंबाई में ये अनुमत अंतर 7.3 मीटर सहित 7.3 मीटर तक लंबाई पर लागू हैं । 7.3 मीटर से अधिक लंबाई के लिए प्रत्येक 3 मीटर अथवा उसके हिस्से हेतु 3 मिमी की अतिरिक्त वहन क्षमता की अनुमति होगी जो अधिकतम 12 मिमी तक अनुमत होगा। विनिर्दिष्ट के अतिरिक्त सकारात्मक स्तर पर लंबाई की वहन क्षमता जिसके संबंध में परस्पर सहमति हो।

तालिका II/14: 12X1M· ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	ट्यूब्स की लंबाई (मी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
		बाह्य	भीतरी
108 से कम	9 से कम	15	0
	9 से 12	35	0
108 से अधिक	सभी लंबाइयां	50	0

तालिका II/15: ग्रेड के लिए X20CrMoV121

ट्यूब्स की लंबाई (मी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
6 से कम	10	0
6 से 12 तक, 12 सहित	15	0

तालिका II/15A: ग्रेड के लिए N06617

ट्यूब का बाहरी व्यास (मिमी)	लंबाई में अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
50.8 से कम	3.2	0
50.8 से अधिक	4.8	0

26. परीक्षण के लिए ट्यूब्स का चयन

(क) परीक्षण नमूने:

(i) खंड (ग), (घ) और (ङ) में विनिर्दिष्ट चपटा करने और फैलाने/ फ्लेरिंग के लिए अपेक्षित परीक्षण नमूने स्वेगिंग, फैलाने अथवा किसी अन्य प्रकार के प्रचालन के निर्धारण अथवा लंबाई में काटे जाने पूर्व तैयार ट्यूब के सिरे से लिये जाएंगे। वे सिरे पर चिकने होने चाहिए और खुरदुरेपन अथवा कमियों से मुक्त होने चाहिए।

(ii) यदि वांछित और व्यवहार्य हो तो परीक्षण मशीन की क्षमता तक ट्यूब के पूरे खंड पर वहन क्षमता परीक्षण किया जाए। बड़े आकार के ट्यूब के लिए वहन क्षमता परीक्षण के नमूने में ट्यूब से लंबाई में काटी गई स्ट्रीक्ट शामिल होगी और जिसे गेज लेंथ के भीतर सीधा और आगे ताप प्रक्रिया न किया गया हो।

(iii) यदि कोई परीक्षण नमूना कमी अथवा त्रुटिपूर्ण मशीनिंग को दर्शाता है तो उसे निकाल दिया जाएगा और दूसरे नमूने से प्रतिस्थापित किया जाएगा।

(iv) सभी नमूनों का सामान्य तापमान पर परीक्षण किया जाएगा।

(ख) **परीक्षणों की संख्या:**

(ग), (घ) और (ङ) में विनिर्दिष्ट परीक्षण पहले 100 ट्यूब्स के लिए न्यूनतम 2 ट्यूब्स पर किया जाएगा और प्रत्येक खेप की 100 से अधिक ट्यूब्स के मामले में प्रत्येक 100 पर एक अथवा उसके हिस्से का परीक्षण किया जाएगा। खेप के भीतर सभी ट्यूब्स समान आकार और दीवार की मोटाई वाले समान ताप और ताप प्रक्रिया वाले ट्यूब होंगे।

(ग) **तन्यता और कठोरता परीक्षण**

परीक्षण नमूने निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुरूप होंगे। कठोरता परीक्षण ट्यूब के नमूने की दीवार के खंड अथवा बाहरी सतह के एक सपाट हिस्से पर किया जा सकता है।

तालिका II/16: तकनीकी गुण संबंधी अपेक्षाएं

ग्रेड	उत्पादन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी^{2}) न्यून.	वहन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी^{2}) न्यून.	जीएल पर प्रतिशत दीर्घीकरण= 50 मिमी न्यून.*	कठोरता	
				एचआरबी अधि.	एचबी अधि.
SA 179	180 (18.3)	325 (33.1)	35	72	130
SA 210 ग्रेड A1	255 (26.1)	415 (42.2)	30	79	143
SA 210 ग्रेड C	275 (28.2)	485 (49.3)	30	89	179
SA 209 ग्रेड T1	205 (21.1)	380 (38.7)	30	80	146
SA 213 ग्रेड T2	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 ग्रेड T5	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 ग्रेड T9	205 (21.1)	415 (42.2)	30	89	179
SA 213 ग्रेड T11	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 ग्रेड T12	220 (22.5)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 ग्रेड T22	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 ग्रेड T91	415 (42.2)	585 (59.6)	20	25 HRC	250
12X1Mφ	274 (28.0)	441 (45.0) 637 (65.0)	21	85	163
X20CrMoV121	490 (50.0)	690 (70.4) 840 (85.7)	17	25 HRC	250
SA 213 TP 304	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 304H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 304L	170 (17.3)	485 (49.5)	35	90	192
SA 213 TP 310S	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 316	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 316H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 316L	170 (17.3)	485 (49.5)	35	90	192
SA 213 TP 321	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 321H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 347	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP 347H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SB 167 N06617	240 (24.5)	655 (66.8)	35	-	-

*वहन क्षमता परीक्षण नमूने संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुसार होंगे।

नोट: कार्बन स्टील के लंबवत स्ट्रिप परीक्षण के लिए 8 मिमी की की मोटाई वाली दीवार के मामले में प्रत्येक 0.8 मिमी की कमी हेतु न्यूनतम दीर्घीकरण मूल्य अपेक्षा से प्रतिशत दीर्घीकरण में 1.5 प्रतिशत कमी की जाएगी।

(घ) **फ्लैटनिंग परीक्षण**

लंबाई में कम से कम 63 मिमी लंबे ट्यूब के खंड को कोई दरार या त्रुटि का कोई चिह्न दर्शाये बिना नीचे दिये गये सूत्र द्वारा की गई गणना के अनुसार प्लेटों (एच) के बीच निश्चित दूरी रखते हुए दो समानांतर सपाट सतहों के बीच सामान्य तापमान पर चपटा किया जायेगा।

$$H = (1 + e)\, t / e + t/D$$

जहां, t = ट्यूब की निर्धारित मोटाई (मिमी)

D = ट्यूब का निर्धारित बाहरी व्यास (मिमी)

e = नियतांक, निम्नानुसार

e = 0.18% से अधिक विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन वाले कार्बन स्टील के लिए 0.07

e = 0.18% या उससे कम विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन वाले कार्बन स्टील के लिए 0.09

e = एलॉय स्टील के लिए 0.08

e = ऑस्टेनेटिक स्टील के लिए 0.09

नोट: N06617 ग्रेड के लिए किसी फ्लैटनिंग परीक्षण की आवश्यकता नहीं है। .

(ङ) **फैलाने अथवा फ्लेरिंग परीक्षण**

लंबाई में लगभग 100 मिमी की ट्यूब के एक खंड को 60 डिग्री के कोण वाले किसी उपकरण से फुलाया जाएगा जब तक की ट्यूब का सिरा नीचे दिये गये प्रतिशत तक बिना किसी दरार के न फैल जाये।

तालिका II/17

आंतरिक और वाह्य व्यास का अनुपात	आंतरिक व्यास के न्यूनतम फैलाव का प्रतिशत
0.9	21
0.8	22
0.7	25
0.6	30
0,5	39
0.4	51
0.3	68

नोट: N06617 ग्रेड के लिए फैलाने अथवा फ्लेरिंग परीक्षण की आवश्यकता नहीं है।

(च) **अस्वीकार करने से पूर्व अतिरिक्त परीक्षण**

(i) यदि इन विनियमों में निर्धारित एक या अधिक परीक्षण असफल रहता है तो उसी बैच के दो अन्य ट्यूबों पर इसी प्रकार के दो और परीक्षण किये जाएं। यदि इनमें से कोई परीक्षण असफल रहता है तो उस बैच के ट्यूबों का और ताप प्रक्रिया किया जाएगा और इस पूरे परीक्षण को दोहराया जायेगा।

(ii) यदि पुन: किए गये परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं तो ट्यूब्स को स्वीकार किया जाएगा। यदि परीक्षणों में असफल होता है तो ट्यूब्स के पूरे बैच को अस्वीकार कर दिया जाएगा।

(छ) **हाइड्रोलिक परीक्षण**

(i) विनिर्माता द्वारा प्रत्येक ट्यूब का परीक्षण किया जाएगा और इसे डिजाइन दबाव के 1.5 गुना तक हाइड्रोलिक दबाव पर खरा उतरना होगा जो कि न्यूनतम 1 किग्रा/मिमी^{2} के अधीन होगा लेकिन निम्नलिखित सूत्र द्वारा परिकलित दबाव से अधिक नहीं होगा।

$$P = 2 S t / D$$

जहां , P = परीक्षण दबाव

D = ट्यूब का निर्धारित बाहरी व्यास

t = ट्यूब की दीवार की निर्धारित मोटाई

S = तनाव कार्बन और एलॉय स्टील के लिए सामान्य तापमान पर न्यूनतम वहन क्षमता का 40 प्रतिशत तक होगा और ऑस्टेनेटिक स्टेनलेस स्टील के लिए सामान्य तापमान पर न्यूनतम उत्पादन क्षमता का 80 प्रतिशत होगा।

(ii) उपर्युक्त खंड में कुछ भी निहित होने के बावजूद, निर्माता के कार्यों में हाइड्रोलिक परीक्षण से छूट दी जा सकती है, बशर्ते कि अल्ट्रासोनिक अथवा एडी करंट अथवा स्ट्रे फ्लक्स् परीक्षण जैसे उचित पद्धति द्वारा नॉन डिस्ट्रक्टिव परीक्षण किया गया हो।

27. सीमलेस कार्बन, एलॉय स्टील और निकिल एलॉय पाइप्स

(क) **सामान्य**

(i) इन विनियमों में उच्च तापमान सेवा के लिए ताप प्रक्रिया से और सामान्य तापमान दोनों पर तैयार सीमलेस कार्बन, एलॉय स्टील और निकिल एलॉय पाइप्स शामिल हैं। ये पाइप्स विनियम 8 में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं के अतिरिक्त यहां विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं का पूरी तरह अनुपालन करेंगे।

(ii) डिजाइन धातु तापमान के लिए विनियम 8 की तालिका II/1 देखें।

(ख) **सामग्री**

(i) ये पाइप्स सीमलेस होंगे और इनका विनिर्माण खुली भट्टी अथवा इलैक्ट्रिक प्रक्रिया अथवा किसी भी ऑक्सीजन प्रक्रिया द्वारा स्टील से किया जायेगा। स्टील पूरी तरह डिऑक्सीडाइज्ड होना चाहिए।

(ii) यह स्टील रासायनिक संघटक की निम्नलिखित सीमाओं के अनुरूप होगा।

तालिका II/18: रासायनिक संघटक (%)

ग्रेड	रासायनिक संघटक %										
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	V	Ni	Cu	अन्य तत्व
एसए 106 ग्रेड A	0.25* अधि.	0.27 0.93	0.10 न्यून.	0.035 अधि.	0.03 5अधि.	0.40** अधि.	0.15**अधि.	0.08** अधि.	0.40** अधि.	0.40** अधि.	
एसए 106 ग्रेड B	0.30* न्यून.	0.29 1.06	0.10 न्यून.	0.035 अधि.	0.03 5अधि.	0.40** अधि.	0.15** अधि.	0.08** अधि.	0.40**अधि.	0.40** अधि.	
एसए	0.35*	0.29	0.10	0..035	0.03	0.40*	0.15*	0.08*	0.40*	0.40*	

106 ग्रेड C	अधि.	1.06	न्यून.	अधि.	5अधि.	*अधि.	*अधि.	*अधि.	*अधि.	* अधि.	
एसए 335 ग्रेड P1	0.10 0.20	0.30 0.80	0.10 0.50	0.025 अधि.	0.025 अधि.	----	0.44 0.65	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P2	0.10 0.20	0.30 0.61	0.10 0.30	0.025 अधि.	0.025 अधि.	0.50 0.81	0.44 0.65	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P5	0.15 अधि.	0.30 0.60	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	4.00 6.00	o.45 0.65	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P9	0.15 अधि.	0.30 0.60	0.25 1.00	0.025 अधि.	0.025 अधि.	8.00 10.0	0.90 1.10	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P11	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 1.00	0.025 अधि.	0.025 अधि.	1.00 1.50	0.44 0.65	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P12	0.05 0.15	0.30 0.61	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	0.80 1.25	0.44 0.65	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P22	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 अधि.	0.025 अधि.	0.025 अधि.	1.90 2.60	0.87 1.13	----	----		-----
एसए 335 ग्रेड P91	0.08 0.12	0.30 0.60	0.20 0.50	0.010 अधि.	0.020 अधि.	8.00 9.50	0.85 1.05	0.18 0.25	0.40 अधि..		Cb=0.06 - 0.10 N=0.030 - 0.70 Al=0.02 अधि.. Ti=0.01 अधि.. Zr=0.01 अधि..
X20Cr MoV121	0.17 0.23	1.00 अधि.	0.50 अधि.	0.03 अधि.	0.030 अधि.	10.0 12.5	0.80 1.20	0.25 0.35	0.30 0.80		----
SB 167 N06617	0.05 0.15	1.0 अधि.	1.0 अधि.	0.015 अधि.	-	20.0 24.0	8.0 10.0	-	44.5 न्यून.	0.5 अधि.	Co:10.0-15.0; Fe:3.0 अधि.; Al:

											0.8-1.5; Ti:0.6 अधि.; B:0.006 अधि.

* विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन से नीचे प्रत्येक 0.01 प्रतिशत की कमी के लिए अधिकतम निर्धारित सीमा से ऊपर मैग्नीज के 0.06 प्रतिशत वृद्धि की अनुमति होगी जिसकी अधिकतम सीमा 1.35 प्रतिशत होगी।

** Cr + Cu + Mo + Ni + V < 1.0 %

(ग) ताप प्रक्रिया

(i) **कार्बन स्टील**: ताप से तैयार पाइपों को ताप प्रक्रिया करने की आवश्यकता नहीं है। सामान्य ताप पर तैयार पाइपों को अंतिम रुप से सामान्य तापमान पर प्रक्रिया के बाद सब-क्रिटिकल एनील, फुल एनील या नॉर्मलाइज़िंग ताप प्रक्रिया दिया जाएगा।

(ii) P91, X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर P1, P2, P5, P9, P11, P12 और P22 ग्रेड के पाइपों को रीहीट किया जाएगा और फुल एनील्ड, आइसोथर्मल एनील्ड या नार्मलाइज्ड और टेम्पर्ड स्थितिमें तैयार किया जाएगा। यदि नार्मलाइज्ड और टेम्पर्ड वाली स्थिति में तैयार किया जाता है, तो P1, P2, P11 और P12 ग्रेड के लिए न्यूनतम टेम्परिंग तापमान 650° सेल्सियस और P5, P9 और P22 ग्रेड के लिए न्यूनतम टेम्परिंग तापमान 675° सेल्सियस होगा।

(iii) P1, P2 और P12 ग्रेड के पाइप चाहे ताप प्रक्रिया या सामान्य तापमान पर तैयार हों, को विनिर्माता के विकल्प के अनुसार उपरोक्त उप-खंड (ii) में निर्दिष्ट ताप प्रक्रिया के बजाय 650° सेल्सियस से 705° सेल्सियस पर अंतिम रुप से ताप प्रक्रिया दिया जा सकता है।

(iv) P91 ग्रेड को न्यूनतम डिग्री सेल्सियस पर नार्मलाइज किया जाएगा और अंतिम रुप से ताप प्रक्रिया के रूप में न्यूनतम 730 डिग्री सेल्सियस पर टेम्पर किया जाएगा।

(v) X20CrMoV121 ग्रेड को 1020° सेल्सियस - 1070° सेल्सियसपर नार्मलाइज किया जाएगा और न्यूनतम एक घंटे की अवधि के लिए 730° सेल्सियस - 780° सेल्सियसपर टेम्पर किया जाएगा।

(vi) N06617 ग्रेड को 1150 डिग्री सेल्सियस से 1230 डिग्री सेल्सियस पर विलियन एनील्ड किया जाएगा और पानी में ठंडा किया जाएगा या अन्य साधन से तेजी से ठंडा किया जाएगा।

(घ) कार्यकुशलता और वहन क्षमता -

पाइपों को भली प्रकार से तैयार, साफ और उससे हानिप्रद कमियों को दूर किया जाएगा। वे उचित रूप से सीधे, चिकने, बेलनाकार और निम्नलिखित वहन क्षमता के अधीन होंगे। पाइप निर्माता यह सुनिश्चित करने के लिए कि उनका अच्छे से मूल्यांकन किया गया है, पर्याप्त संख्या में वास्तविक निरीक्षण करेगा।

(i) बाहरी व्यास में अनुमत अंतर निम्नानुसार है:

तालिका II/19: कर्बन स्टील के ताप प्रक्रिया से तैयार और सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस पाइप्स

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
10.3 से 48.3 तक, 48.3 सहित	0.40	0.40
48.3 से 114.3 तक, 114.3 सहित	0..80	0.80
114.3 से 219.1 तक, 219.1 सहित	1.60	0.80

219.1 से 457.0 तक, 457.0 सहित	2.40	0.80
457.0 से 660.0 तक, 660.0 सहित	3.20	0.80
660.0 से 864.0 तक, 864.0 सहित	4.00	0.80
864.0 से 1219.0 तक , 1219.0 सहित	4.80	0.80

तालिका II/20: X20CrMoV121 और N06617 ग्रेड को छोड़कर एलॉय स्टील के सभी ग्रेड के लिए

ताप प्रक्रिया से तैयार और सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस पाइप्स		
बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
10.3 से 48.3 तक, 48.3 सहित	0.40	0.40
48.3 से 114.3 तक, 114.3 सहित	0.80	0.80
114.3 से 219.1 तक, 219.1 सहित	1.60	0.80
219.1 से 300 तक, 300 सहित	2.40	0.80
300 से अधिक	1%	1%

तालिका II/21: X20CrMoV121 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
100 और उससे कम	0.75%	0.75%
100 से 320 तक, 320 सहित	0.90%	0.90%
320 से अधिक	1.00%	1.00%

तालिका II/21A: N06617 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस पाइप्स		
10 से 16, 16 से कम	0.13	0.13
16 से 38	0.19	0.19
38 से 76 तक	0.25	0.25
76 से 114 तक	0.38	0.38

114 से 152 तक	0.51	0.51
152 से 168 तक	0.64	0.64
168 से 219 तक	0.79	0.79
ताप प्रक्रिया से तैयार पाइप्स		
64 से 114	0.79	0.79
114 से 165 तक	1.2	1.2
165 से 235 तक	1.6	1.6

(ii) दीवार की मोटाई में अनुमत अंतर:

X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर सभी ग्रेड के लिए: दीवार की विनिर्दिष्ट सामान्य मोटाई के अंतर्गत किसी भी बिंदु पर दीवार की न्यूनतम मोटाई 12.5 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

तालिका II/22: X20CrMoV121 ग्रेड के लिए

बाहरी व्यास (मिमी)	प्रतिशत अनुमत अंतर	
	बाह्य	भीतरी
100 और उससे कम	12.5	10
100 से 320 तक, 320 सहित	12.5	12.5
320 से अधिक	15.0	12.5

तालिका II/22A: ग्रेड के लिए N06617

बाहरी व्यास (मिमी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
सामान्य तापमान पर तैयार सीमलेस पाइप्स		
10 से 16 तक, 16 से कम	15.0	15.0
16 - 38	10.0	10.0
38 से 76 तक	10.0	10.0
76 से 114 तक	10.0	10.0
114 से 152 तक	12.5	12.5
152 से 168 तक	12.5	12.5
168 से 219	12.5	12.5
ताप प्रक्रिया से तैयार पाइप्स		
64 से 114	16.0	12.5

114 से 165 तक	16.0	12.5
165 से 235 तक	16.0	12.5

(iii) सटीक लंबाई में अनुमत अंतर: ताप से तैयार सीमलेस और सामान्य तापमान पर तैयार पाइपों को विनिर्दिष्ट लंबाई अथवा किसी भी लंबाई में क्रमवार किया जा सकता है। यदि विनिर्दिष्ट लंबाई में क्रमबद्ध किया जाता है तो वहन क्षमता निम्नानुसार होगी:

तालिका II/23

ग्रेड	लंबाई (मी)	अनुमत अंतर (मिमी)	
		बाह्य	भीतरी
X20CrMoV121 और N06617 को छोड़कर सभी ग्रेड	सभी लंबाई के	6	0
ग्रेड के लिए X20CrMoV121	6 और 6 से कम	10	0
	6 से 12 तक, 12 सहित	15	0

तालिका II/23A: N06617 ग्रेड के लिए

पाइप का बाहरी व्यास (मिमी)	लंबाई में अनुमत अंतर (मिमी)	
	बाह्य	भीतरी
50.8 से कम	3.2	0
50.8 और 50.8 से अधिक	4.8	0

(ङ) **परीक्षण नमूने**

(i) खंड (छ), (ज) और (झ) में विनिर्दिष्ट चपटा करने और फैलाने/ फ्लेरिंग के लिए अपेक्षित परीक्षण नमूने स्वेगिंग, फैलाने अथवा किसी अन्य प्रकार के प्रचालन के निर्धारण अथवा लंबाई में काटे जाने पूर्व तैयार ट्यूब के सिरे से लिये जाएंगे। वे सिरे पर चिकने होने चाहिए और खुरदुरेपन अथवा कमियों से मुक्त होने चाहिए।

(ii) यदि वांछित और व्यवहार्य हो तो परीक्षण मशीन की क्षमता तक ट्यूब के पूरे खंड पर वहन क्षमता परीक्षण किया जाए। बड़े आकार के ट्यूब के लिए वहन क्षमता परीक्षण के नमूने में ट्यूब से लंबाई में काटी गई स्ट्रीक्ट शामिल होगी और जिसे गेज लेंथ के भीतर सीधा और आगे ताप प्रक्रिया न किया गया हो।

(iii) यदि कोई परीक्षण नमूना कमी अथवा त्रुटिपूर्ण मशीनिंग को दर्शाता है तो उसे निकाल दिया जाएगा और दूसरे नमूने से प्रतिस्थापित किया जाएगा।

(iv) सभी नमूनों का सामान्य तापमान पर परीक्षण किया जाएगा।

(च) **परीक्षणों की संख्या**:

(छ), (ज) और (झ) में विनिर्दिष्ट परीक्षण पहले 100 ट्यूब्स के लिए न्यूनतम 2 ट्यूब्स पर किया जाएगा और प्रत्येक 100 पर एक अथवा प्रत्येक खेप की 100 से अधिक ट्यूब्स के मामले में उसके हिस्से का परीक्षण किया

जाएगा। खेप के भीतर सभी ट्यूब्स समान आकार और दीवार की मोटाई वाले समान ताप और ताप प्रक्रिया वाले ट्यूब होंगे।

(छ) **तन्यता परीक्षण**

कार्बन स्टील: चयनित पाइपों के सिरों से काटे गये परीक्षण हिस्से निम्नलिखित अपेक्षाओं के अनुरूप होने चाहिए। पाइप से लंबवत काटे गये ऐसे परीक्षण हिस्से पर वहन क्षमता परीक्षण किया जाये जिसका बाद में ताप प्रक्रिया न किया गया हो और न ही गेज लेंथ में सीधा किया गया हो। विकल्प के रूप में पाइपों का परीक्षण पूर्ण अनुप्रस्थ काट पर भी किया जा सकता है।

तालिका II/24

ग्रेड	उत्पादन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी) न्यून.	वहन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी) न्यून.	जी एल पर प्रतिशत दीर्घीकरण = 50 मिमी न्यून. * संपूर्ण ट्यूब परीक्ष हेतु
एसए 106 ग्रेड A	205 (21.1)	330 (33.1)	35
एसए 106 ग्रेड B	240 (24.7)	415 (42.2)	30
एसए 106 ग्रेड C	275 (28.2)	485 (49.3)	30

*वहन क्षमता परीक्षण नमूना संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होगा।

लंबवत स्ट्रिप परीक्षण के लिए न्यूनतम अपेक्षित दीर्घीकरण का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र द्वारा किया जायेगा।

$e = 1940 (A^{0.2}/U^{0.9})$

जहां e = न्यूनतम दीर्घीकरण 50.8 मिमी में, प्रतिशत को निकटम 0.5 प्रतिशत तक सटीक होगा।

A = विनिर्दिष्ट बाहरी व्यास अथवा नमूने की निश्चित चौड़ाई और दीवार की विनिर्दिष्ट मोटाई के आधार पर वहन क्षमता परीक्षण नमूने का वर्ग मिमी में अनुप्रस्थ काट क्षेत्र जो कि निकटतम 6.45 वर्ग मिमी तक सटीक होगा। यदि इस प्रकार परिकलित क्षेत्र 484 वर्ग मिमी से अधिक है तो क्षेत्र को 484 वर्ग मिमी माना जाएगा। यदि परिकलित क्षेत्र 484 वर्ग मिमी से कम है तो वास्तविक क्षेत्र को स्वीकार किया जाएगा।

U = एमपीए में विनिर्दिष्ट वहन क्षमता

तालिका II/25: एलॉय स्टील के लिए यांत्रिक गुण अपेक्षाएं

ग्रेड	उत्पादन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी) न्यून.	वहन क्षमता एमपीए (किग्रा/मिमी) न्यून.	जीएल पर प्रतिशत दीर्घीकरण = 50 मिमी न्यून. *
SA 335 Gr P1	205 (21.1)	380 (38.7)	30
SA 335 Gr P2	205 (21.1)	380 (38.7)	30
SA 335 Gr P5	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P9	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P11	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr	220 (22.5)	415 (42.2)	30

P12			
SA 335 Gr P22	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P91	415 (42.2)	585 (59.8)	20
X20CrMoV12 1	490 (50.0)	690 (70.4) 840 (85.6)	17
SB 167 N06617	240 (24.5)	655 (66.8)	35

*वहन क्षमता परीक्षण नमूना संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होगा।

(ज) **बेंड परीक्षण** – 60.3 मिमी और इससे कम के बाहरी व्यास के पाइपों का बेंड परीक्षण किया जाएगा। पर्याप्त लंबाई का पाइप जो बेलनाकार मेनड्रेल, जिसका व्यास पाइप के सामान्य व्यास का 12 गुना हो, के ऊपर सामान्य तापमान पर बिना दरार आए 90 डिग्री मोड़ा जा सके वह पाइप इस परीक्षण में खरा उतरेगा।

नोट: ग्रेड N06617 के लिए बेंड परीक्षण की आवश्यकता नहीं है।

(झ) **फ्लैटनिंग परीक्षण**

(i) 60.3 मिमी से अधिक बाहरी व्यास के पाइपों के लिए फ्लैटनिंग परीक्षण किया जाएगा। लंबाई में कम से कम 63 मिमी लंबे पाइप के खंड में कोई दरार या त्रुटि का कोई चिह्न दर्शाये बिना नीचे दिये गये सूत्र द्वारा की गई गणना के अनुसार प्लेटों (एच) के बीच निश्चित दूरी रखते हुए दो समानांतर सपाट सतहों के बीच सामान्य तापमान पर चपटा किया जायेगा।

$$H = \frac{(1 + e)\, t}{e + t/D}$$

जहां, t = पाइप की निर्धारित मोटाई (मिमी)

D = पाइप का निर्धारित बाहरी व्यास (मिमी)

e = नियतांक, निम्नानुसार

e = 0.18% से अधिक विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन वाले कार्बन स्टील के लिए 0.07

e = 0.18% या उससे कम विनिर्दिष्ट अधिकतम कार्बन वाले कार्बन स्टील के लिए 0.09

e = एलॉय स्टील के लिए 0.08

(ii) 254 मिमी अथवा इससेअधिक व्यास वाले पाइप के लिए चपटा करने संबंधी परिक्षण के स्थान पर बेंड परीक्षण किया जा सकता है। बेंड परीक्षण के नमूने को सामान्य तापमान पर 180 डिग्री मोड़ा जाएगा लेकिन मोड़े गये हिस्से के बाहरी हिस्से में दरार न आए। मोड़ का आंतरिक व्यास 25 मिमी होगा। फ्लैटनिंग परीक्षण के लिए बेंड परीक्षण का प्रतिस्थापन क्रेता के अनुमोदन के अधीन होगा।

(iii) ऐसे पाइप के लिए जिसका व्यास 635 मिमी से अधिक है और जिसका व्यास व दीवार की मोटाई का अनुपात 7.0 या उससे कम है फ्लैटनिंग परीक्षण के स्थान पर खंड (ज) में दिया गया बेंड परीक्षण किया जाएगा।

नोट: N06617 ग्रेड के लिए किसी फ्लैटनिंग परीक्षण की आवश्यकता नहीं है। .

(ञ) **अस्वीकार करने से पूर्व अतिरिक्त परीक्षण**

(i) यदि इन विनियमों में निर्धारित एक या अधिक परीक्षण असफल रहता है तो उसी बैच के दो अन्य पाइपों पर इसी प्रकार के दो और परीक्षण किये जाएं। यदि इनमें से कोई परीक्षण असफल रहता है तो उस बैच के पाइपों का और ताप प्रक्रिया किया जाएगा और इस पूरे परीक्षण को दोहराया जायेगा।

(ii) यदि पुन: किए गये परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं तो पाइपों को स्वीकार किया जाएगा। यदि परीक्षणों में असफल होता है तो पाइपों के पूरे बैच को अस्वीकार कर दिया जाएगा।

(ट) **हाइड्रोलिक परीक्षण**

(i) विनिर्माता द्वारा प्रत्येक पाइप का परीक्षण किया जाएगा और इसे डिजाइन दबाव के 1.5 गुना तक हाइड्रोलिक दबाव पर खरा उतरना होगा जो कि निम्नलिखित सूत्र द्वारा परिकलित दबाव से अधिक नहीं होगा। परीक्षण प्रमाणपत्र में प्रदर्शित कार्यात्मक दबाव के अभाव में परीक्षण प्रमाणपत्र में दर्शाये गये परीक्षण दबाव को 1.5 से भाग देने से प्राप्त परिणाम अधिकतम कार्यात्मक दबाव होगा।

$$P = 2 S t / D$$

जहां , P = परीक्षण दबाव

D = पाइप का निर्धारित बाहरी व्यास

t = पाइप की दीवार की निर्धारित मोटाई

S = तनाव सामान्य तापमान पर न्यूनतम वहन क्षमता के 40 प्रतिशत तक होगा।

(ii) उपर्युक्त खंड में कुछ भी निहित होने के बावजूद, निर्माता के कार्यों में हाइड्रोलिक परीक्षण से छूट दी जा सकती है, बशर्ते कि अल्ट्रासोनिक अथवा एडी करंट अथवा स्ट्रे फ्लक्स परीक्षण जैसे उचित पद्धति द्वारा नॉन डिस्ट्रक्टिव परीक्षण किया गया हो।

2.2 कार्बन, एलॉय और स्टेनलेस स्टील की कास्टिंग

28. कार्यक्षेत्र:

(क) इस विनियमन में बॉयलर और स्टीम पाइप के निर्माण में उपयोग की जाने वाले कार्बन, एलॉय और स्टेनलेस स्टील कास्टिंग शामिल होंगे, जिसमें उनकी फिटिंग भी शामिल है।

(ख) **ताप प्रक्रिया:** सभी कास्टिंग ताप प्रक्रिया की स्थिति में आपूर्ति की जाएगी।

(i) कार्बन स्टील कास्टिंग: एनीलिंग, या नॉर्मलाइजिंग, या नॉर्मलाइजिंग और टेम्परिंग।

(ii) एलॉय स्टील कास्टिंग: एनीलिंग, या नॉर्मलाइजिंग और टेम्परिंग, या कठोर बनाना/ठंडा करना और टेम्परिंग।

(iii) स्टेनलेस स्टील कास्टिंग: विलयन एनीलिंग।

ताप प्रक्रिया या तो विनिर्माता या सक्षम व्यक्ति के विवेक के अनुसार किया जाएगा और विनियम 32 में विनिर्दिष्ट मेकेनिकल गुण प्रदान करने के लिए उपयुक्त तापमान पर किया जाएगा ।

(ग) **फेटलिंग और ड्रेसिंग:** सभी कास्टिंग की उचित रूप से फेटलिंग और ड्रेसिंग की जाएगी और निरीक्षण उद्देश्यों के लिए सभी सतहों को अच्छी प्रकार से साफ किया जाएगा।

(घ) कास्ट या रफ मशीनिंग (या) अंतिम रुप से मशीनिंग के बाद कास्टिंग की आपूर्ति की जा सकती है। संगत सामग्री विशिष्टताओं की एनडीई आवश्यकताओं के अनुसार कास्ट या मशीन्ड स्थिति में नॉन-डिस्ट्रिक्टिव परीक्षण किया जा सकता है।

29. विनिर्माण की प्रक्रिया:

(क) कास्टिंग के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला स्टील एक खुले चूल्हे (ओपेनअर्थ) या इलेक्ट्रिक फर्नेस या किसी अन्य प्रक्रिया द्वारा बनाया जाएगा जो स्टील को समकक्ष गुण देता है।

(ख) **रासायनिक विश्लेषण**:

स्टील तालिका II/26 में विनिर्दिष्ट रासायनिक संरचना के अनुरुप होना चाहिए।

तालिका II/26 रासायनिक संघटन (%)

ग्रेड	C	Mc	P	**S**	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	**अन्य**
SA352 LCB	0.30	1.00	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 216 WCB	0.30	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 216 WCC	0.25	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 352 LCC	0.25	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.50	0.03		Cu-0.30
SA 217 WC6	0.05–0.20	0.50–0.80	0.04	0.045	0.60	1.00-1.50	0.50	0.45–0.65	-	-	Cu-0.50 W-0.10
SA 217 WC9	0.05–0.18	0.40–0.70	0.04	0.045	0.60	2.00–2.75	0.50	0.90-1.20	-	-	Cu-0.50 W-0.10
SA 217 C12A	0.08–0.12	0.30–0.60	0.030	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.030–0.070	Nb - 0.060–0.10 Al- 0.02 Ti- 0.01 Zr - 0.01
SA 351 CF8	0.08	1.50	0.040	0.040	2.00	18.0-21.0	8.0-11.0	0.50	-	-	-
SA 351 CF8M	0.08	1.50	0.040	0.040	1.50	18.0–21.0	9.0–12.0	2.0–3.0	-	-	-
SA 351 CF8C	0.08	1.50	0.040	0.040	2.00	18.0–21.0	9.0-12.0	0.50	-	-	-

नोट: 1. अधिकतम जब एकल मान विनिर्दिष्ट हो

2. 0.3%से अधिक कार्बन सामग्री न होने की शर्त बॉयलर निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी के बीच सहमति के अधीन हो सकती है।

30. कमियों से मुक्ति और सुधार

स्टील कास्टिंग की सतह साफ होनी चाहिए और यह हानिकारक कमियों से मुक्त होनी चाहिए। आकार या मोटाई में विनिर्दिष्ट अनुमत भिन्नता से अधिक नहीं होगी।निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन से वेल्डिंग द्वारा ही कमियों की मरम्मत की जा सकती है, बशर्ते कि यदि आवश्यक हो वेल्डिंग के बाद कास्टिंग तनाव से मुक्त कर दी गई हो।

31. परीक्षण नमूनों के परीक्षण प्रावधान की संख्या

वहन क्षमता और बेंड परीक्षण हिस्सों को प्रत्येक गलन प्रक्रिया या ताप प्रक्रिया बैच के प्रतिनिधि परीक्षण नमूनों से निम्नानुसार तैयार किया जाता है:-

(क) विनिर्माता और सक्षम व्यक्ति के बीच सहमति के अनुसार कास्टिंग से जुड़े अथवा अलग किया गया कास्ट परीक्षण नमूना होगा। संबद्ध परीक्षण नमूने हेतु करार में सटीक स्थान और संलग्नता की पद्धति शामिल होगी। यदि सक्षम व्यक्ति विनिर्माता के साथ ऐसा कोई करार नहीं करता है तो परीक्षण नमूने प्रदान करने का तरीका विनिर्माता द्वारा निर्धारित होगा। तथापि विनिर्माता का विवेकाधिकार नीचे खंड (घ) में दर्शाये गये एक से अधिक गलन प्रक्रिया से तैयार कास्टिंग के परीक्षण पर लागू नहीं होगा।

(ख) यदि परीक्षण नमूनों को कास्टिंग के साथ संलग्न किया जाता है तो प्रत्येक गलन प्रक्रिया से कम से कम एक वहन क्षमता परीक्षण और यदि आवश्यक हो एक बेंड परीक्षण किया जाएगा। ऐसे परीक्षण नमूनों को तब तक कास्टिंग से अलग नहीं किया जाएगा जब तक कि कास्टिंग का ताप प्रक्रिया पूरा न कर लिया जाये और सक्षम व्यक्ति द्वारा उन पर स्टाम्प न लगा दी जाये। परीक्षण नमूनों पर ताप प्रक्रिया प्रक्रिया के पश्चात सक्षम व्यक्ति द्वारा स्टाम्प लगाया जाएगा।

(ग) यदि परीक्षण नमूने अलग-अलग कास्ट किये जाते हैं तो उन्हें प्रत्येक गलन प्रक्रिया से कास्टिंग की संख्या के 2 प्रतिशत तक प्रदान किया जाएगा लेकिन यह किसी भी मामले में प्रति गलन प्रक्रिया दो नमूने से कम नहीं होगी सिवाय विनिर्माता और सक्षम व्यक्ति के बीच किये गये करार द्वारा ऐसा किया गया हो। परीक्षण नमूनों को उसी सामग्री के मोल्ड में कास्ट किया जायेगा जैसा कि कास्टिंग के लिए प्रयोग किया गया हो और कास्टिंग के रूप में उसी अवधि के लिए ऐसा किया जायेगा और उसी लेडल से किया जायेगा। सक्षम व्यक्ति द्वारा नमूनों पर स्टाप्म लगाई जाएगी ताकि उस कास्टिंग की पहचान की जा सके जिससे वह संबंधित हैं।

(घ) जब किसी कास्टिंग को एक से अधिक गलन प्रक्रिया से तैयार किया जाता है, तो कास्टिंग पर जितना संभव हो एक दूसरे से दूर स्थित परीक्षण नमूनों से कम से कम 4 वहन क्षमता परीक्षण और जहां आवश्यक है 4 बेंड परीक्षण किये जाएंगे। कुछ परीक्षण नमूने कास्टिंग के ऊपरी हिस्से से और अन्य निचले हिस्से से लिये जाएंगे जैसा भी व्यवहार्य हो।

(ङ) परीक्षण नमूनों का, उनका प्रतिनिधित्व करने वाली कास्टिंग के साथ ताप प्रक्रिया किया जाएगा।

32. तन्यता परीक्षण:

(क) सामान्य तापमान पर अपर यील्ड प्वाइंट, सामान्य तापमान पर विनिर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता क्षमता के 50 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए।

(ख) सामग्री के वर्धित तापमान (Et) के 0.2 प्रतिशत के साक्ष्य सीमा के तनाव के न्यूनतम मूल्य का परिकलन, विनियम 15 के अंतर्गत तालिका II/5 में दिये गये अनुपात Et/R20 के मूल्य द्वारा सामान्य तापमान (R_{20}) पर न्यूनतम निर्धारित तन्यता क्षमता से गुणा करके प्राप्त किया जाता है।

(ग) तथापि, यदि तन्यता परीक्षण किसी अन्य मानक के अनुरूप नमूनों पर किया जाता है तो सामग्री को स्वीकार किया जाएगा बशर्ते कि विनियम के अंतर्गत परीक्षण हिस्सों के परिमाप के आधार पर परिकलित तन्यता क्षमता और दीर्घीकरण उपर्युक्त अपेक्षाओं के अनुरूप होंगे।

(घ) परीक्षण नमूने नीचे दी गई अपेक्षाओं के अनुरूप होने चाहिए:

तालिका II/27

ग्रेड	**मेकेनिकल गुण (न्यूनतम, जब एकल मान विनिर्दिष्ट हो)**		
	TS एमपीए (किग्रा/मिमी)	**YS एमपीए (किग्रा/मिमी)**	**जीएल पर प्रतिशत दीर्घीकरण= 50 mm न्यून.*.**
SA 352 LCB	450-620 (45.8-63.2)	240 (24.5)	24
SA 216 WCB	485 to 655 (49.5-66.8)	250 (25.5)	22
SA 216 WCC	485 to 655 (49.5-66.8)	275 (28)	22
SA 352 LCC	485-655 (49.5-66.8)	275 (28)	22
SA 217 WC6	485-655 (49.5-66.8)	275 (28)	20
SA 217 WC9	485-655 (49.5- 66.8)	275 (28)	20
SA 217 C12A	585-760 (59.6-77.5)	415 (42.3)	18
SA 351 CF8	485 (49.5)	205 (21)	35
SA 351 CF8M	485 (49.5)	205 (21)	30
SA 351 CF8C	485 (49.5)	205 (21)	30

***** तन्यता परीक्षण नमूना संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होगा।

33. बेंड परीक्षण

सामन्य तापमान पर बेंड परीक्षण ऐसे परीक्षण हिस्सों पर किया जाएगा जिनके आयताकार खंड 25 मिमी चौड़े और 19 मिमी मोटे हों। परीक्षण हिस्सों की मशीनिंग की जाएगी और उनके सिरों को 106 मिमी की त्रिज्या तक गोल किया जाएगा। परीक्षण हिस्सों को पतले हिस्से के ऊपर मोड़ा जाएगा।

बेंड परीक्षण को दबाव द्वारा अथवा ब्लो द्वारा किया जा सकता है और परीक्षण हिस्से को 25 मिमी वाली त्रिज्या पर कम से कम तालिका II/28 में दिये गये कोण पर मोड़े जाने पर बिना दरार के खरा उतरना चाहिए:

तालिका II/28

कास्टिंग का ग्रेड	*बेंड का न्यूनतम कोण*
M1 समूह 1 & 2 M3 समूह 1 & 2, M4 समूह1	120°
M5A समूह1, M5B समूह1, M15E समूह1	90°
M8 समूह 1 & 2 and M43	किसी परीक्षण की आवश्यकता नहीं

वैकल्पिक रूप से, बेंड परीक्षण के लिए नमूना तैयार करना, परीक्षण पद्धति और स्वीकार्यता मानदंड संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होंगे।

34. अतिरिक्त परीक्षण

(क) **अस्वीकार करने से पूर्व अतिरिक्त परीक्षण:** यदि मूल परीक्षण हिस्सों में से कोई हिस्सा यांत्रिक परीक्षण में असफल रहता है तो उसी कास्टिंग के दो अन्य नमूनों का चयन किया जाएगा और इसी प्रकार के परीक्षण किये जाएंगे। विनिर्माता के पास अधिकार होगा कि यदि वह चाहे तो दो अन्य नमूनों के चयन से पूर्व कास्टिंग को पुन: ताप प्रक्रिया प्रदान कर सकता है।

यदि किए गये दो अन्य परीक्षण इस मानक की अपेक्षाओं को पूरा करते हैं तो उनके प्रतिनिधित्व वाली कास्टिंग्स को स्वीकार किया जाएगा। यदि पुन: किया गया कोई परीक्षण असफल होता है तो उनके प्रतिनिधित्व वाली कास्टिंग को अस्वीकार कर दिया जाएगा।

(ख) **ताप प्रक्रिया के पश्चात कठोरता परीक्षण:** सक्षम व्यक्ति ताप प्रक्रिया वाले कास्टिंग के कठोरता परीक्षण के लिए कह सकता है।

(ग) **नॉन डिस्ट्रक्टिव परीक्षण:** सक्षम व्यक्ति कास्टिंग की रेडियाग्राफिक जांच अथवा अन्य नॉन डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के लिए कह सकता है।

उचित न पाई गई कास्टिंग पर विनियम 30 के अनुरूप कार्यवाही की जाएगी। यदि सक्षम व्यक्ति द्वारा वेल्डिंग मरम्मत की मंजूरी दी जाती है तो विनियम 35 के अनुसार ऐसा किया जाएगा।

अनुमत कार्यात्मक तनाव के परिकलन में 80 प्रतिशत से अधिक घटक वाले उच्च श्रेणी की कास्टिंग निम्नलिखित निरीक्षण अपेक्षाओं के अधीन होंगी:

(i) सभी महत्वपूर्ण स्थानों पर रेडियोग्राफिक अथवा अल्ट्रासोनिक पद्धतियों द्वारा प्रत्येक कास्टिंग की जांच की जाएगी और इन्हें हानिप्रद कमियों से मुक्त होना चाहिए। सभी कास्टिंग की इस स्तर तक पूरी तरह मशीनिंग की जाएगी कि सभी महत्वपूर्ण खंडों पर पूरी मोटाई हो।

(ii) सभी कास्टिंग की मैग्नेटिक-पार्टिकल अथवा पेनिट्रेट-फ्लूड प्रक्रिया अथवा घिसाई या मशीनिंग और इचिंग द्वारा सभी महत्वपूर्ण स्थानों की जांच की जाएगी।

(iii) कास्टिंग जो त्रुटिपूर्ण पाई जाएंगी उन्हें अस्वीकार कर दिया जाएगा अथवा जांच प्राधिकारी की संतुष्टि के अनुसार उनकी मरम्मत की जाएगी। यदि वेल्डिंग द्वारा मरम्मत की गई हो तो कास्टिंग को इसके पश्चात तनाव प्रक्रिया अथवा ताप प्रक्रिया से गुजरना होगा। उचित न पाई गई कास्टिंग का विनियम 35 के अनुसार निर्धारित प्रक्रिया से गुजरना होगा। कास्टिंग के मरम्मत वाले हिस्सों की उप-खंड (i) के अनुसार सक्षम व्यक्ति द्वारा पुन: जांच की जाएगी और उसे यह दिखाया जाएगा कि वह यह किसी हानिप्रद कमी से मुक्त है।

(iv) कास्टिंग जिसे 0.90 गुणवत्ता घटक प्रदान किया गया है उन्हें उपर्युक्त जांच किये जाने और संतोषजनक पाये जाने के पश्चात उन पर G उपयुक्त चिह्न द्वारा स्पष्ट और स्थाई रूप से अंकित किया जाएगा।

नोट: विनियम 34 के खंड (ग) के पहले पैरा के प्रावधान उन कास्टिंग्स पर लागू होंगे जो उच्च श्रेणी के ऐसे कास्टिंग से अलग हैं जो विनियम 145 के अंतर्गत बॉयलर के शैल और इंटीग्रल सुपर हीटर ड्रम और हैडर के लिए अनुमत कार्यात्मक तनाव के परिकलन में 80 प्रतिशत से अधिक घटक वाले कास्टिंग में आते हैं।

35. वेल्डिंग के लिए प्रक्रिया

स्टील कास्टिंग की आर्क-वेल्डिंग मरम्मत में कार्यकुशलता के उच्च मानक को बनाये रखने के लिए निम्नलिखित न्यूनतम अपेक्षाओं को ध्यान में रखते हुए एक लिखित प्रक्रिया का अनुपालन किया जाएगा।

सतह की स्थिति- स्टील की सतह जिसे वेल्ड किया जाना है साफ और सभी बाहरी तत्वों से मुक्त होना चाहिए अन्यथा इसका परिणाम खराब पेनिट्रेशन और अनमोल्ड वेल्ड मैटल के रूप में होगा।

दरारों की वेल्डिंग के लिए तैयारी U अथवा V किस्म के अनुरूप होनी चाहिए। जब बाद वाले प्रकार का उपयोग किया जाता है तो इसमें शामिल कोण 70 से कम नहीं होना चाहिए। जहां कास्टिंग के पूरे खंड तक दरारें फैली हों तो सिंगल और डबल तैयारी के बीच विकल्प, U अथवा V का निर्धारण निम्न के अनुसार होगा।

(i) कास्टिंग की मोटाई;

(ii) खराबी का स्थान। दोहरी तैयारी में U अथवा V, U अथवा V का रूट पर्याप्त रूप से खुला होना चाहिए ताकि पूर्ण पेनिट्रेशन सुनिश्चित किया जा सके।

इलैक्ट्रोड्स – इलैक्ट्रोड्स का चयन संबंधित सामग्री समूह के अनुरूप होना चाहिए। इलैक्ट्रोड के उपयोग के लिए इलैक्ट्रोड के विनिर्माता की सिफारिशों का सख्ती से पालन किया जाना चाहिए।

प्री-हीटिंग- संघटक में अंतर, व्यापक डिजाइन और अपेक्षित वेल्डिंग की सीमा ऐसी शर्तें स्थापित किये जाने के लिए विनिर्दिष्ट नियम बनाने का असंभव बनाती हैं जो कि प्री-हीटिंग पर लागू होनी चाहिए।

उपयुक्त परिवर्तियों को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक कास्टिंग पर विचार करने पर यदि प्री-हीट किया जाना आवश्यक पाया जाता है तो ऐसी प्री-हीटिंग 150 डिग्री सेल्सियस से 300 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर की जानी चाहिए

तनाव कम करने संबंधी प्रक्रिया- कास्टिंग को सामान्य ताप प्रक्रिया देने के पश्चात जब वेल्डिंग की जाती है तो पुन: ताप प्रक्रिया देना आवश्यक हो सकता है। यह प्रक्रिया सिर्फ ऐसे मामलों पर लागू की जानी चाहिए जहां वेल्डिंग का उपयोग या तो आंतरिक तनाव को बढ़ाना हो सकता है जो कि कास्टिंग अथवा स्थानीय कठोर हिस्सों के लिए हानिकर होगा जो कि मशीनिंग प्रक्रिया में समस्या उत्पन्न करेगी। जहां यह अतिरिक्त ताप प्रक्रिया अपनाई जाती है वहां, जहां तक संभव हो, कास्टिंग को वेल्डिंग के पश्चात ठंडा नहीं होने देना चाहिए लेकिन उसे वॉर्म फर्नेस में चार्ज किया जाना चाहिए और ऐसे उपयुक्त टेम्परिंग तापमान पर री-हीट किया जाना चाहिए जो कि सामान्यत: 550 डिग्री सेल्सियस से कम न हो।

इस अतिरिक्त प्रक्रिया को लागू करने की सलाह पर विचार करने के दौरान कास्टिंग के भौतक गुणों पर इसके प्रभाव को ध्यान में रखा जाना चाहिए। यदि यह प्रक्रिया अथवा वेल्डिंग इस प्रकार की जाती है कि इसका भौतिक गुणों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़े तो इसे संतोषजनक गुण प्राप्त करने के लिए अपेक्षित पूर्ण ताप प्रक्रिया से प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए।

2.3 कार्बन, एलॉय, स्टेनलेस स्टील और निकिल एलॉय के फ़ोर्जिंग

36. सामग्री

(क) **विनिर्माण की प्रक्रिया** – हिस्सों के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले स्टील का निर्माण खुली भट्टी (ओपेन अर्थ) अथवा इलैक्ट्रिक अथवा मूल ऑक्सीजन प्रक्रिया अथवा किसी भी ऐसी प्रक्रिया द्वारा किया जाएगा जो स्टील को समकक्ष गुण प्रदान करते हों।

(ख) **रासायनिक विश्लेषण**- इस स्टील में 0.05 प्रतिशत से अधिक सल्फर अथवा फास्फोरस नहीं होना चाहिए। यह स्टील तालिका II/29 में विनिर्दिष्ट रासायनिक संघटक के अनुरूप होगा:

तालिका II/29: रासायनिक संघटक (%)

ग्रेड	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	अन्य
SA 266 Gr1	0.30	0.40–1.05	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 266 Gr2	0.30	0.40–1.05	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 266 Gr3	0.35	0.80–1.35	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 350 LF1-Note 4	0.30	0.60–1.35	0.035	0.040	0.15–0.30	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Nb-0.02 Cu-0.04
SA 350 LF2-Note 4	0.30	0.60–1.35	0.035	0.040	0.15–0.30	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Nb-0.02 Cu-0.04
SA 105 - Note 4	0.35	0.60–1.05	0.035	0.040	0.10–0.35	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Cu-0.4
SA 182 F1	0.28	0.60–0.90	0.045	0.045	0.15–0.35	-	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F2	0.05–0.21	0.30–0.80	0.040	0.040	0.10–0.60	0.50–0.81	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F11 Cl 1	0.05–	0.30–	0.030	0.030	0.50–	1.00–	-	0.44–	-	-	-

	0.15	0.60			1.00	1.50		0.65			
SA 182 F11 Cl 2	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F11 Cl 3	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F12 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.045	0.045	0.50	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F12 Cl 2	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.10–0.60	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F22 Cl 1,3	0.05–0.15	0.30–0.60	0.040	0.040	0.50	2.00–2.50	-	0.87–1.13	-	-	-
SA 182 F5	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50	4.0–6.0	0.50	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F9	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50–1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 182 F91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.020	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.03–0.07	Nb-0.06–0.10; Al 0.02 Ti 0.01; Zr 0.01
SA 182 F304	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0-11.0	-	-	0.10	-
SA 182 F304H	0.04–0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0–11.0	-	-	-	-
ग्रेड	**C**	**Mn**	**P**	**S**	**Si**	**Cr**	**Ni**	**Mo**	**V**	**N**	**अन्य**
SA 182 F304L	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0–13.0	-	-	0.10	-
SA 182 F316	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.10	-
SA 182 F316H	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	-	-
SA 182 F316L	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-15.0	2.0-3.0	-	0.10	-

SA 182 F321	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0-19.0	9.0-12.0	-	-	-	*J*
SA 182 F321H	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0-19.0	9.0-12.0	-	-	-	*K*
SA 182 F347H	0.04–0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0–20.0	9.0–13.0	-	-	-	*M*
SA 234 WPB-Note 2	0.30	0.29–1.06	0.050	0.058	0.10 न्यून.	0.40	0.40	0.15	0.08	-	-
SA 234 WPC	0.35	0.29–1.06	0.050	0.058	0.10 न्यून.	0.40	0.40	0.15	0.08	-	-
SA 234 WP11 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP12 Cl 1	0.05–0.20	0.30–0.80	0.045	0.045	0.60	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP22 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.040	0.040	0.50	1.90–2.60	-	0.87–1.13	-	-	-
SA 234 WP5 Cl1	0.15	0.30–0.60	0.040	0.030	0.50	4.0–6.0	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP9 Cl1	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 234 WP91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.020	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	-	0.85–1.05	-	-	-
SA 336 F11 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 336 F11 Cl 2,3	0.10–0.20	0.30–0.80	0.025	0.025	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.45–0.65	-	-	-
SA 336 F12	0.10–0.20	0.30–0.80	0.025	0.025	0.10–0.60	0.80–1.10	-	0.45–0.65	-	-	-
SA 336 F5	0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50	4.0–6.0	0.50	0.45–0.65	-	-	-

SA 336 F9	0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50–1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 336 F91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.025	0.025	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.03–0.07	Nb-0.06–0.10; Al-0.02 Ti-0.01; Zr-0.01
SB 564 N06617 SB 166 N06617	0.05-0.15	1.0	-	0.015	1.0	20.0-24.0	44.5 न्यून.	8.0-10.0	-	-	Co:10.0-15.0; Fe:3.0; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5; Ti:0.6; B:0.006

नोट: 1. अधिकतम जब एकल मान विनिर्दिष्ट हो।

2. SA 234 WPB के लिए, बार अथवा प्लेट से बनाई गई फिटिंग्स में अधिकतम 0.35 कार्बन हो सकता है।

3. SA 234 WPB और SA 234 WPC फिटिंग्स के लिए:

(i) कॉपर, निकिल, क्रोमियम, मॉलिब्डेनम और वैनेडियम का योग 1.00 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।

(ii) फ़ोर्जिंग से बनाई फिटिंग्स में अधिकतम 0.35 कार्बन और अधिकतम 0.35 सिलिकॉन होगा और कोई न्यूनतम सीमा नहीं है।

(iii) निर्धारित अधिकतम कार्बन से नीचे प्रत्येक बार 0.01 प्रतिशत की कमी के लिए निर्धारित अधिकतम सीमा से ऊपर 0.06 प्रतिशत मैग्नीज में वृद्धि की अनुमति होगी जिसकी अधिकतम सीमा 1.65 प्रतिशत है।

4. SA 350 LF1, LF2 और SA 105 फॉर्जिंग्स के लिए

(i) क्रोमियम और मॉलिब्डेनम का योग 0.32 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।

(ii) कॉपर, निकिल, क्रोमियम, मॉलिब्डेनम और वैनेडियम का योग 1.00% से अधिक नहीं होगा।.

5. *J* ग्रेड F 321 में टाइटेनियम का अंश कार्बन अंश के 5 गुना से कम नहीं होगा और यह 0.70 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।

K ग्रेड F 321H टाइटेनियम का अंश कार्बन अंश के 4 गुना से कम नहीं होगा और यह 0.70 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।

M ग्रेड F 347H कोलंबियम का अंश कार्बन अंश के 8 गुना से कम नहीं होगा और यह 1.10 प्रतिशत से अधिक नहीं होगा।.

(ग) **ताप प्रक्रिया**: ताप प्रक्रिया संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुसार होगी।

(घ) **कमियों से मुक्ति और सुधार-** जहां मशीनिंग नहीं की जाती ऐसे पाइपों की इस प्रकार की सतह होनी चाहिए जैसे सामान्य रूप से रोलिंग, फ़ोर्जिंग अथवा ड्रॉइंग द्वारा प्राप्त की जाती है। बशर्ते की न्यूनतम अपेक्षित मोटाई को बनाये रखा जाये तो सतह की छोटी कमियों को स्वीकार किया जा सकता है और अन्य कमियों को यांत्रिक साधनों द्वारा दूर किया जाता है ताकि चिकनी सतह प्राप्त की जा सके। निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन से सिर्फ वेल्डिंग द्वारा सतह की कमियों की भी मरम्मत की जा सकती है बशर्ते कि जहां आवश्यक हो वेल्डिंग के पश्चात उन हिस्सों को तनाव के मुक्त किया गया हो।

37. परीक्षण हिस्सों का चयन

(क) परीक्षण के लिए या तो उसके हिस्सों का उपयोग किया जाएगा अथवा अतिरिक्त सामग्री या पर्याप्त आकार के परीक्षण हिस्से उपलब्ध कराये जाएंगे। हेडर के मामले में उदाहरण के लिए परीक्षण रिंग के सरप्लस हिस्सों का उपयोग किया जा सकता है। डाई में स्वैग किये गये फ्लैंग्ज के मामले में बचे हुए पंचिंग का उपयोग परीक्षण हिस्सों के रूप में किया जा सकता है, जिस मामले में पंचिंग की सामग्री की पहचान पर्याप्त रूप से उस फ्लैंज से की जाएगी। यह परीक्षण अर्ध-तैयार सामग्री पर भी किया जा सकता है उदाहरण के लिए किसी बार अथवा बिलट पर बशर्ते कि तैयार फ़ोर्जिंग की भांति इसका भी लगभग समान रूप से अपचयन हुआ हो और ताप प्रक्रिया से गुजरा हो। बंद सिरे वाले हेडर के लिए डिशिंग या रिड्यूसिंग से पहले परीक्षण रिंग को काटा जाएगा और ये हेडर के समान उसी ताप प्रक्रिया के अधीन किया जाएगा। ऐसे हेडर के मामले में जिन्हें विशेष कवर से बंद किया गया है, परीक्षण रिंग को ताप प्रक्रिया के बाद काटा जाएगा। इसी तरह की प्रक्रिया अन्य फ़ोर्जिंग के परीक्षण हिस्सों के लिए की जाएगी।

(ख) परीक्षण के लिए, एक और समान कास्ट के हिस्से जो उसी ताप प्रक्रिया बैच के हों और इसके साथ-साथ समान परिमाप के हों उन्हें एक समूह में रखा जा सकता है। प्रत्येक समूह से कम से कम एक परीक्षण हिस्सा लिया जाएगा।

(ग) प्रासंगिक परीक्षण हिस्सों का उपयोग जहां व्यवहार्य हो हेडर के लिए किया जाएगा। 200मिमी से कम बाहरी व्यास वाले हेडर के लिए लंबवत परीक्षण हिस्सों की अनुमति है।

38. तन्यता क्षमता

(क) सामग्री की तन्यता क्षमता तालिका II/30 के अनुरूप होगी।

तालिका II/30

ग्रेड	यांत्रिक गुण (न्यूनतम, जब एकल मान विनिर्दिष्ट हो)		
	TS एमपीए (किग्रा/मिमी)	YS एमपीए (किग्रा/मिमी)	जी एल पर प्रतिशत दीर्घीकरण = 50 mm न्यून.*.
SA 266 Gr1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	23
SA 266 Gr2	485–655 (49.5–66.8)	250 (25.5)	20
SA 266 Gr3	515–690 (52.5–70.4)	260 (26.5)	19
SA 350 LF1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	25
SA 350 LF2	485-655 (49.5-66.8)	250 (25.5)	22
SA 105	485 (49.5)	250 (25.5)	30
SA 182 F1	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F11 Cl 1	415 (42.3)	205 (21)	20

SA 182 F11 Cl 2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F11 Cl 3	515 (52.5)	310 (31.6)	20
SA 182 F12 Cl 1	415 (42.3)	220 (22.4)	20
SA 182 F12 Cl 2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F22 Cl 1	415 (42.3)	205 (21)	20
SA 182 F22 Cl 3	515 (52.5)	310 (31.6)	20
SA 182 F5	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F9	585 (59.6)	380 (38.7)	20
SA 182 F91	620 (63.2)	415 (42.3)	20
SA 182 F304	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F304H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F304L	485 (49.5)	170 (17.3)	30
SA 182 F316	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F316H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F316L	485 (49.5)	170 (17.3)	30
SA 182 F321	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 234 WPB	415 (42.3)	240 (24.5)	22
SA 234 WPC	485 (49.5)	275 (28)	22
SA 182 F321H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F347H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 234 WP11 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP12 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	220 (22.4)	22
SA 234 WP22 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP5 Cl1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP9 Cl1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP91	585–760 (59.6–77.5)	415 (42.3)	20
SA 336 F11 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	20
SA 336 F11 Cl 2	485–660 (49.5–67.3)	275 (28)	20
SA 336 F11 Cl 3	515–690 (52.5–70.4)	310 (31.6)	18
SA 336 F12	485–660 (49.5–67.3)	275 (28)	20
SA 336 F5	415-585 (42.3–59.6)	250 (25.5)	20
SA 336 F9	585–760 (60.7–77.5)	380 (38.7)	20
SA 336 F91	620–760 (63.2–77.5)	415 (42.3)	20
SB 564 N06617 SB 166 N06617	655 (66.8)	241 (24.6)	35

***** तन्यता परीक्षण नमूना संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होगा।

(ख) सामान्य तापमान पर अपर यील्ड प्वाइंट, सामान्य तापमान पर विनिर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता क्षमता के 50 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए।

(ग) सामग्री के वर्धित तापमान (Et) के 0.2 प्रतिशत के साक्ष्य सीमा के तनाव के न्यूनतम मूल्य का परिकलन, विनियम 15 के अंतर्गत तालिका II/5 में दिये गये अनुपात Et/R20 के मूल्य द्वारा सामान्य तापमान (R_{20}) पर न्यूनतम निर्धारित तन्यता क्षमता से गुणा करके प्राप्त किया जाता है।

39. बेंड परीक्षण

(क) बेंड परीक्षण हिस्से 25 मिमी चौड़े और 19 मिमी मोटे आकार में मशीनिंग से तैयार चौकोर खंड होंगे। इनके किनारों को 1.6मिमी त्रिज्या के रूप में गोल किया जाएगा। परीक्षण हिस्सों को पतले खंड की ओर से मोड़ा जाएगा।

(ख) परीक्षण हिस्सों को उनके ठंडा होने पर 180 डिग्री के कोण पर बिना कोई दरार आए मोड़ा जाएगा, 25 मिमी चौड़े और 19 मिमी मोटे परीक्षण हिस्सों के लिए बेंड की आंतरिक त्रिज्या तालिका II/31 में निश्चित मात्रा से अधिक नहीं होनी चाहिए।

तालिका II/31

फोर्जिंग का ग्रेड	बेंड की आंतरिक त्रिज्या (मिमी)
M1 समूह 1 & 2 M3 समूह 1 & 2, M4 समूह1	6.35
M5A समूह1, M5B समूह1, M15E समूह1 & M8 समूह 1 & 2	1.5 x परीक्षण नमूने की मोटाई
M43	किसी परीक्षण की आवश्यकता नहीं है

वैकल्पिक रूप से, बेंड परीक्षण के लिए नमूना तैयार करना, परीक्षण पद्धति और स्वीकार्यता मानदंड संगत सामग्री विशिष्टताओं के अनुरूप होंगे।

40. अस्वीकार करने से पूर्व अतिरिक्त परीक्षण

यदि तन्यता अथवा बेंड परीक्षण में से कोई भी असफल रहता है तो जिसमें वे असफल हुए थे उसी प्रकार के दो अन्य परीक्षण उसी फोर्जिंग के परीक्षण हिस्सों पर किया जाएगा। यदि किये गये पुन: परीक्षण का परिणाम संतोषजनक पाया जाता है तो फ़ोर्जिंग को स्वीकार कर लिया जाएगा बशर्ते कि अन्य संदर्भ में स्टील फ़ोर्जिंग के लिए ऊपर निर्धारित शर्तों को वे पूरा करते हों। यदि इन पुन: परीक्षणों से संतोषजनक परिणाम प्राप्त नहीं होता है तो इन फॉर्जिंग्स को परीक्षण ब्लॉक के शेष हिस्से के साथ रि-हीट प्रक्रिया से गुजारा जाएगा और पुन: परीक्षण के लिए प्रस्तुत किया जाएगा।

ऐसे सभी मामलों में जिनमें पुन: परीक्षण का संतोषजनक परिणाम नहीं आता है असफल रहने वाले परीक्षण हिस्सों के प्रतिनिधित्व वाले फ़ोर्जिंग को अस्वीकार कर दिया जाएगा।

2.4 सामान्य ग्रे आयरन कास्टिंग्स (ग्रेड A)

41. सामग्री

(क) **विनिर्माण की प्रक्रिया-**कास्टिंग को किसी लौह अयस्क स्मैल्टिंग फर्नेस के अलावा किसी ऐसे मैटालर्जिकल संयत्र में पिघलाये अथवा परिशोधित की गई धातु से कास्ट किया जाएगा, जिस फर्नेस के उपयोग के लिए निरीक्षण प्राधिकारी से लिखित अनुमति अवश्य प्राप्त की गई हो।

(ख) **रासायनिक संगठन-** कास्ट के रूप में लोहे के संगठन के संबंध में विनिर्माता का विवेकाधिकार होगा लेकिन फास्फोरस अथवा सल्फर अथवा दोनों के अधिकतम प्रतिशत का निर्धारण निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा किया जा सकता है, यदि वह ऐसा चाहे।

(ग) **मोल्डिंग-** कास्टिंग को यथा निर्धारित अक्षर, अंक अथवा चिह्न के साथ निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा दिये गये पैटर्न अथवा कार्यात्मक ड्राइंग के अनुरूप सटीक रूप से मोल्ड किया जाएगा और ड्राइंग में विनियम में निर्धारित वहन क्षमता शामिल होगी।

(घ) **कमियों से मुक्ति:** कास्टिंग सख्त, किसी भी मोड़ से मुक्त और ब्लो होल संबंधी कमी तथा सभी सतही और अन्य कमियों से मुक्त होगा। वे पूरी तरह से ड्रेस्ड अथवा फैटल्ड होंगे और सामान्य पद्धतियों द्वारा मशीनिंग किये जाने योग्य होंगे।

42. परीक्षण बार का प्रावधान

निरीक्षण प्राधिकारी जांच के समय यह उल्लेख करेगा कि क्या उसे तन्यता अथवा अनुप्रस्थ परीक्षण अथवा दोनों की आवश्यकता है और वह बार के कास्ट को भी विनिर्दिष्ट कर सकता है जहां कास्टिंग के डिजाइन और प्रचालन की पद्धति की अनुमति है।

जब परीक्षण बार को अलग से कास्ट किया जाता है उन्हें एक ही समय पर और एक ही लैडल से डाला जाएगा अथवा वही धातु जिसका कास्टिंग प्रतिनिधित्व करता है। विनियम 47 में विनिर्दिष्ट परीक्षण बार की संख्या प्रत्येक मैल्ट की सभी कास्टिंग पर लागू होगी।

जब बार की कास्टिंग की जाएगी तो कास्टिंग के मोल्ड और परीक्षण हिस्से के लिए मोल्ड को इस प्रकार जोड़ा जाएगा कि तरल धातु एक ही बार में दोनों मोल्ड को भरे।

सभी परीक्षण बार को उस कास्टिंग के अनुसार जिसका वे प्रतिनिधित्व कर रहे हैं ग्रीन सैंड अथवा ड्राई सैंड अथवा लोम सैंड में कास्ट किया जाएगा जैसा कि कास्टिंग को क्रमश: ग्रीन सैंड अथवा ड्राई सैंड अथवा लोम सैंड में किया गया हो।

मोल्ड से निकालने के बाद परीक्षण बार को किसी ताप प्रक्रिया से नहीं गुजारा जाएगा।

43. परीक्षण बार का परिमाप

(क) **अनुप्रस्थ परीक्षण बार-** प्रस्तुत कास्टिंग के मुख्य अनुप्रस्थ काट की मोटाई के अनुसार निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा विनिर्दिष्ट व्यास के अनुप्रस्थ परीक्षण बार निम्नलिखित परिमाप का अनुपालन करेंगे:

तालिका II/32

परीक्षण बार का व्यास	*व्यास की सीमा*	*कुल लंबाई*	*प्रस्तुत कास्टिंग के मुख्य अनुप्रस्थ काट की मोटाई*
मिमी	मिमी	मिमी	मिमी
15	+ 1	254	10 तक
22	+ 1.7	381	10 से अधिक और 19 तक
30	+ 2	533	19 से अधिक और 28 तक
40	+ 2.5	533	28 से अधिक और 41 तक
53	+ 2.5	685	41 से अधिक

ऊपर दी गई सीमा से अधिक आकार के बार कास्ट को निर्धारित सीमा के अनुसार व्यास तक मशीन किया जा सकता है। अनुप्रस्थ परीक्षण करने से पूर्व भी व्यास की दी गई सीमा तक बार कास्ट को मशीन किया जा सकता है बशर्ते कि अंतिम रूप से तैयार व्यास दी गई सीमा के भीतर हो।

(ख) **तन्यता परीक्षण बार-** प्रस्तुत कास्टिंग के मुख्य अनुप्रस्थ काट की मोटाई के अनुसार निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा विनिर्दिष्ट व्यास के तन्यता परीक्षण बार तालिका II/33 में दर्शाये परिमाप के अनुसार होंगे। बार का परीक्षण या तो प्लेन अथवा स्क्रूड छोर से किया जा सकता है।

तालिका II/33

कास्ट के रूप में व्यास	*गौज व्यास*	*क्षेत्रफल*	*न्यूनतम समानांतर लंबाई*	*न्यूनतम त्रिज्या*	*प्लेन सिरे की न्यूनतम लंबाई*	*स्कूड सिरा*		*लगभग न्यूनतम योग*		*प्रस्तुत कास्टिंग के मुख्य अनुप्रस्थ काट की मोटाई*
B	*D*	*A*	*P*	*R*	*C*	*E*	*F*	*LP*	*LS*	
मिमी	मिमी	वर्ग मिमी	मिमी	मिमी	मिमी	मिमी	मिमी	मिमी	मिमी	मिमी
15	10	80	25	38	38	13 S.P. 14 S.F. 14 S.W	14	114	3	10 तक
22	14	161	50	89	38	19 S.F. 22 S.W.	19	179	37	10 से अधिक और 19 तक
30	20	322	50	89	50	38 S.F. 38 S.W	38	210	149	19 से अधिक और 38 तक
41	29	645	50	89	63	38 S.F 38 S.W.	38	229	184 184	38 से अधिक और 41 तक
53	41	1290	50	89	89	50 S.F	51	286	210	41 से अधिक

परीक्षण बार को कॉलम बी में दिये व्यास के समानांतर बार के रूप में कास्ट किया जाएगा और तालिका II/33 में दिये गये सी और पी के परीमाप के अनुसार मशीन किया जाएगा।

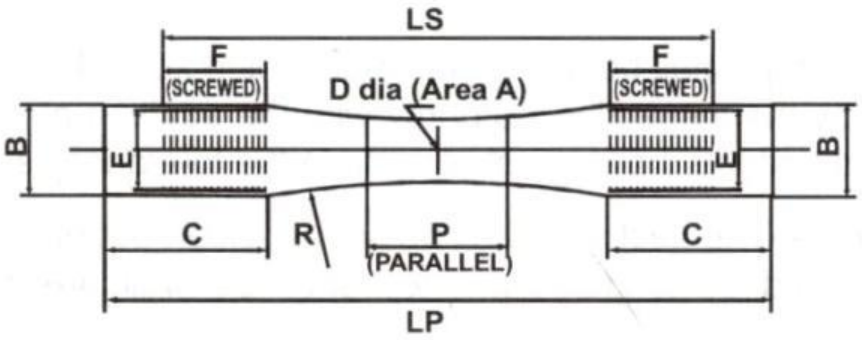


Fig. II/1

(ग) विनिर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी के बीच सहमति से 51 मिमी से अधिक मोटाई वाली कास्टिंग के लिए 53 मिमी से अधिक व्यास के परीक्षण बार का उपयोग किया जा सकता है। चित्र और तालिका के लिए इस विनियम के खंड (ख) के चित्र II/1 और तालिका II/33 को देखें।

44. यांत्रिक परीक्षण

कास्टिंग को विनियम **45** और **46** विनिर्दिष्ट अनुप्रस्थ और तन्यता परीक्षण का अनुपालन करना चाहिए। सभी परीक्षण हिस्सों का चयन सक्षम व्यक्ति द्वारा किया जाएगा और उसकी उपस्थिति में तथा उसकी संतुष्टि के अनुसार परीक्षण किया जाएगा।

45. अनुप्रस्थ परीक्षण

विनियम 43 (क) के अनुसार अनुप्रस्थ परीक्षण बार कास्ट को जब तालिका II/34 के कॉलम 2 में दर्शायी गई दूरी पर स्थित सपोर्ट पर रखा जाए तो उन्हें मध्य में कम से कम कॉलम 3 में दर्शाये गये लोड को वहन करना चाहिए और टूटने से पूर्व कम से कम कॉलम 4 में दिया गया डिफ्लेक्शन दर्शाना चाहिए। सपोर्ट और लोड रखने के बिंदु की त्रिज्या की सटीकता 3 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

तालिका II/34

परीक्षण बार का व्यास	*सपोर्ट के बीच दूरी*	*ग्रेड ए का न्यूनतम ब्रेकिंग लोड*	*ग्रेड ए का न्यूनतम डिफ्लेक्शन*
मिमी	मिमी	किग्रा	मिमी
15	228	240	1.8
22	305	538	2.5
30	457	885	3.8
40	457	1941	3
53	610	3020	3.8

कास्ट के रूप में अनुप्रस्थ परीक्षण बार का व्यास यदि विनियम **43(क)** में विनिर्दिष्ट सीमा के भीतर होता है तो मानक व्यास के परीक्षण बार के लिए समकक्ष ब्रेकिंग लोड की गणना परिशिष्ट एफ मे दिये घटकों के अनुसार की जाएगी।

46. तन्यता परीक्षण

विनियम 43 (ख) में दर्शाये परिमाप तक मशीन किये गये और प्लेन अथवा स्क्रूड सिरों से परीक्षण किये गये तन्यता परीक्षण बार को तालिका II/35 में दर्शायी गई :

तालिका II/35

परीक्षण बार का व्यास	न्यूनतम चरम तन्यता तनाव- ग्रेड ए
मिमी	किग्रा/मिमी^{2}
15	17.5
22	16.8
30	15.5
40	14.8
53	14

नोट: एक्सिअल लोडिंग सुनिश्चित करने के लिए सेल्फ-एलाइनिंग ग्रिप्स की सिफारिश की जाती है।

47. अनुप्रस्थ और तन्यता परीक्षणों की संख्या

कास्टिंग के प्रत्येक बैच के लिए अपेक्षित परीक्षणों की संख्या तालिका II/36 के अनुसार होगी, इसके पश्चात कास्टिंग के विभिन्न वर्गों को 4 प्रतिनिधि समूहों में विभाजित किया जाएगा। एक परीक्षण एक अनुप्रस्थ और एक तन्यता परीक्षण का संदर्भ लेगा चाहे उसे कास्ट के रूप में एक अथवा दो परीक्षण बार से लिया गया हो।

तालिका II/36

समूह	कास्टिंग्स का भार	परीक्षण अपेक्षाएं
1	13 किग्रा तक	कास्टिंग अथवा उसके हिस्सों के प्रत्येक 1524 किग्रा के लिए एक परीक्षण
2	13 किग्रा से अधिक 50 किग्रा तक	कास्टिंग अथवा उसके हिस्सों के प्रत्येक 1814 किग्रा के लिए एक परीक्षण
3	50 किग्रा से अधिक 907 किग्रा तक	कास्टिंग अथवा उसके हिस्सों के प्रत्येक 3629 किग्रा के लिए एक परीक्षण
4	907 से अधिक और ऐसे महत्वपूर्ण कास्टिंग जिन पर परस्पर सहमति हो	कास्टिंग अथवा उसके हिस्सों के प्रत्येक 3629 किग्रा अथवा 3629 किग्रा या उससे अधिक भार की प्रत्येक कास्टिंग के लिए एक परीक्षण.

ऊपर दिये गये समूह 1, 2 और 3 में एक परीक्षण के प्रतिनिधित्व वाले सभी कास्टिंग को एक ही लैडल से डाला गया हो या उसी समान ताप प्रक्रिया से गुजरी हों जिससे परीक्षण के लिए प्रदान किये गये बार गुजरे होंगे।

48. अतिरिक्त परीक्षण

किसी कास्टिंग अथवा कास्टिंग के बैच को यदि अस्वीकार किया जाएगा तो तालिका II/37 के अनुसार निम्नलिखित अतिरिक्त परीक्षण करने होंगे:

तालिका II/37

परीक्षण हिस्सा	*परिणाम*	*स्थितियां*
1st	यदि असफल रहता है	दूसरे परीक्षण हिस्से की जांच की जांच की जाएगी।
2nd	यदि सफल रहता है	प्रस्तुत बैच या अलग कास्टिंग को स्वीकार किया जाएगा।

	यदि असफल रहता है	प्रस्तुत बैच या अलग कास्टिंग को अस्वीकार किया जाएगा।
यदि दोनों परीक्षण हिस्सों के असफल रहने के मामले में यदि उनमें से कोई भी स्पष्ट दोष दर्शाता है तो निम्नलिखित अतिरिक्त परीक्षण के लिए असफल कास्टिंग से एक टुकड़ा अथवा टूटी हुई कास्टिंग से एक तीसरा परीक्षण हिस्सा लिया जा सकता है:		
3rd	यदि सफल रहता है	प्रस्तुत बैच या अलग कास्टिंग को स्वीकार किया जाएगा।
	यदि असफल रहता है	प्रस्तुत बैच या अलग कास्टिंग को अस्वीकार किया जाएगा।

2.5 शील्डेड मैटल आर्क वेल्डिंग के लिए कवर्ड इलैक्ट्रोड

49. सामान्य अपेक्षाएं

(1) **आवेदन –** कार्बन स्टील, लो एलॉय स्टील, स्टेनलेस स्टील और नॉन फैरस सामग्रियों की शील्डेड मैटल आर्क वैल्डिंग के लिए 2.0 मिमी और उससे अधिक आकार के व्यास वाले कवर्ड इलैक्ट्रोड्स पर निम्नलिखित विनियम लागू होंगे। व्यास में 2.0 मिमी से कम व्यास के इलैक्ट्रोड्स बॉयलर में उपयोग नहीं किये जाएंगे।

कवर्ड इलैक्ट्रोड इन विनियमों में विनिर्दिष्ट अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे।

सामान्य कार्य स्थितियों में विशेषताएं और व्यवहार इस प्रकार होंगे कि औसत कौशल और अनुभव वाले वेल्डर द्वारा संतोषजनक वेल्ड डिपोजिट किया जा सके और जिसमें निम्नलिखित विशेषताएं हों।

(क) वेल्डिंग के दौरान स्लैग और वेल्ड मैटल के नियंत्रण में आसानी हो;

(ख) आर्क की स्थिरता अच्छी हो;

(ग) कोई अनअपेक्षित रूप से छींटें न फैलें;

(घ) जमाव की दर और पेनिट्रेशन की गहराई अपेक्षा के अनुसार हो;

(ङ) स्लैग को आसानी से हटाया जा सके;

(च) कोई अनअपेक्षित अंडर-कट न हो;

(छ) वेल्ड डिपोजिट अपेक्षित रूपरेखा वाला हो;

(ज) वेल्ड मैटल की कम आंतरिक छिद्रता हो।

(2) **वर्गीकरण –** कवर्ड इलैक्ट्रोड्स को निम्नलिखित 4 श्रेणियों में और लागू एएसएमई भाग II सी की एसएफए विशिष्टताओं, एडबल्यूएस (अमेरिकन वेल्डिंग सोसायटी) विशिष्टताओं अथवा समकक्ष के अनुरूप वर्गीकृत किया जाएगा:

(क) कार्बन स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ख) लो एलॉय स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ग) स्टेनलेस स्टील इलैक्ट्रोड्स

(घ) निकिल और निकिल एलॉय इलैक्ट्रोड्स

(3) **विनिर्माण –** कवर्ड इलैक्ट्रोड्स ऐसी किसी पद्धति से बनाये जा सकते हैं जिससे वे उत्पाद इन विनियमों और संगत एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता की अपेक्षाओं के अनुरूप हों।

(4) **इलैक्ट्रोड्स का आकार-** कवर्ड इलैक्ट्रोड्स का सामान्य आकार कोर वायर के व्यास के अनुरूप होगा और इसकी लंबाई 450 मिमी से अधिक नहीं होगी। सिरे पर ग्रिपिंग के लिए प्रावधान किया जाएगा।

इलैक्ट्रोड्स के कोर वायर के विनिर्दिष्ट व्यास पर वहन क्षमता ± 0.05 मिमी होगी। इलैक्ट्रोड्स की लंबाई पर वहन क्षमता ±10 मिमी होगी अथवा संगत एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता में विनिर्दिष्ट किये अनुसार होगी।

(5) **कोर वायरिंग और कवरिंग:** कोर वायरिंग और कवरिंग ऐसे किसी दोष से मुक्त रहेंगे जो कि इलैक्ट्रोड की समान डिपोजिशन में बाधा उत्पन्न कर सकती है। फ्लक्स कवरिंग पर्याप्त रूप से मजबूत होगी जिससे वह बिना किसी क्षति के परिवहन, स्टोरेज, हैंडलिंग और उपयोग की सामान्य स्थितियों में बरकरार रहे और उसके सभी हिस्सों की मोटाई समान रहे ताकि उन्हें एकसार रूप से जोड़ा जा सके। कवरिंग कोर पर अभिकेंद्रित होगी। अधिकतम कोर और एक कवरिंग के संबंध में अनुमत अंतर न्यूनतम कोर और एक कवरिंग से नीचे दिये गये आंकड़ों से अधिक नहीं होगी।

2.5 मिमी तक के व्यास के लिए माध्य परिमाप का 7 %,

3.2 से 4.0 मिमी तक के व्यास के लिए माध्य परिमाप का 5 % और

5 मिमी और उससे अधिक व्यास के लिए माध्य परिमाप का 4 %

(6) **पहचान**: इलैक्ट्रोड वर्गीकरण का कम से कम एक इमप्रिंट ग्रिप एंड के 65 मिमी के भीतर कवरिंग पर इमप्रिंट किया जाएगा। यह इमप्रिंट वेल्डिंग से पहले और उसके पश्चात पढ़ने योग्य रहना चाहिए।

(7) **(क) पैकिंग और स्टोरेज-** कवर्ड इलैक्ट्रोड्स को परिवहन के दौरान क्षति से सुरक्षित रखने के लिए पैक किया जाएगा। जब स्टोर किया जाये तो इलैक्ट्रोड्स को एक शुष्क स्टोर रूप में उनके मूल बंडल अथवा पैकिंग में रखा जाएगा और इस स्थिति में रखा जाएगा कि इलैक्ट्रोड्स विनिर्माता द्वारा डिस्पैच की तारीख को जिस प्रकार के परिणाम देने में सक्षम हैं उस स्थिति में दो वर्ष की अवधि अथवा इलैक्ट्रोड विनिर्माता द्वारा संस्तुत अवधि, जो भी कम हो, तक बने रहेंगे। इस अवधि के पश्चात इलैक्ट्रोड्स के उपयोग की अनुमति विशिष्टताओं के अनुसार जांच परीक्षण करने के बाद दी जाएगी बशर्ते की इलैक्ट्रोड विनिर्माता द्वारा ऐसा करने का निषेध न हो।

(ख) **मार्किंग:** प्रत्येक पैकेज पर निम्नलिखित सूचना दर्ज होनी चाहिए।

विनिर्माता का नाम

इलैक्ट्रोड्स का ट्रेड नेम और ब्रांड नेम

इलैक्ट्रोड्स का आकार और संख्या

विनिर्माण का बैच नंबर और तारीख

संस्तुत वर्तमान रेंज

एडबल्यूएस वर्गीकरण

(8) **परीक्षण-** इन इलैक्ट्रोड्स को आरंभिक परीक्षण और आवधिक जांच परीक्षण की शर्त को पूरा करना होगा ताकि वे इन विनियमों की अपेक्षाओं को पूरा किया जाना सुनिश्चित करें।

इलैक्ट्रोड्स जिन्हें एक से अधिक प्रकार के करंट अथवा पोलैरिटी हेतु उपयोग किया जाना है, उनका परीक्षण प्रत्येक प्रकार के करंट और पोलैरिटी के लिए किया जाएगा।

यदि कोई परीक्षण नमूना किसी विशेष परीक्षण की आवश्यकता को पूरा करने में असफल रहता है तो उसी बैच के इलैक्ट्रोड्स का उपयोग करते हुए दो अन्य परीक्षण नमूने तैयार किये जाएंगे और उसी परीक्षण के लिए प्रस्तुत किये जाएंगे।

इलैक्ट्रोड्स के बैच को स्वीकार कर लिया जाएगा जैसे कि उन्होंने परीक्षण पास कर लिया हो बशर्ते कि दोनों अतिरिक्त नमूनों के परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं।

(9) **परीक्षण प्रमाणपत्र–** कवर्ड इलैक्ट्रोड के विनिर्माता द्वारा प्रदान किये गये परीक्षण प्रमाण-पत्र को विशिष्टता की अपेक्षाओं को पूरा करना होगा। जब मांगा जाएगा विनिर्माता आपूर्ति किये गये इलैक्ट्रोड्स के लिए पिछले 12 माह के भीतर किये गये सबसे नवीनतम आवधिक जांच परीक्षण के परिणाम प्रस्तुत करेगा।

2.6 गैस शील्डेड आर्क वेल्डिंग के लिए रॉड्स और इलैक्ट्रोड्स

49क. सामान्य अपेक्षाएं

(1) आवेदन – इन विनियमों में प्रयुक्त कार्बन स्टील, लो एलॉय स्टील, स्टेनलेस स्टील और नॉन फैरस सामग्रियों की गैस शील्डेड आर्क वैल्डिंग के लिए 0.8 मिमी और उससे अधिक आकार के व्यास वाले इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स पर निम्नलिखित विनियम लागू होंगे। रॉड्स और इलैक्ट्रोड्स इन विनियमों और एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टताओं की लागू अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे। सामान्य कार्य स्थितियों में विशेषताएं और व्यवहार इस प्रकार होंगे कि औसत कौशल और अनुभव वाले वेल्डर द्वारा संतोषजनक वेल्ड डिपोजिट किया जा सके और जिसमें निम्नलिखित विशेषताएं हों। रॉड्स और इलैक्ट्रोड्स मैनुअल, सेमी ऑटोमैटिक और मशीन वेल्डिंग के लिए उचित होने चाहिए।

(क) वेल्डिंग के दौरान मोल्टेन पूल के नियंत्रण में आसानी हो;

(ख) आर्क की स्थिरता अच्छी हो;

(ग) कोई अनअपेक्षित रूप से छींटें न फैलें;

(घ) जमाव की दर और पेनिट्रेशन की गहराई अपेक्षा के अनुसार हो;

(ङ) कोई अनअपेक्षित अंडर-कट न हो;

(च) वेल्ड डिपोजिट अपेक्षित रूपरेखा वाला हो; और

(छ) वेल्ड मैटल की कम आंतरिक छिद्रता हो।

(2) वर्गीकरण – इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स निम्नानुसार वर्गीकृत किये जाएंगे:

(क) कार्बन स्टील इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स

(ख) लो एलॉय स्टील इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स

(ग)स्टेनलेस स्टील इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स

(घ) निकिल और निकिल एलॉय इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स

(3) विनिर्माण –इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स ऐसी किसी पद्धति से बनाये जा सकते हैं जिससे वे उत्पाद इन विनियमों और संगत एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता की अपेक्षाओं के अनुरूप हों।

(4) इलैक्ट्रोड्स का आकार- सीधी लंबाई और कॉयल्स के लिए इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स का आकार और वहन क्षमता समुचित एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता के अनुरूप होगी।

(5) फिनिशिंग और एकरूपता: रॉडस और इलैक्ट्रोड्स की फिनिशिंग चिकनी होनी चाहिए और ये स्लीवर, गड्ढे, स्क्रैच, स्केल, सीम्स, लैप्स और बाहरी तत्वों से यथासंभव मुक्त होने चाहिए ताकि वेल्ड की गई धातु की विशेषताओं पर इनका प्रभाव न पड़े। इलैक्ट्रोड की पूरी लंबाई में मुख्य संघटक एकरूप में वितरित होने चाहिए ताकि वेल्ड धातु की विशेषताओं की निरंतरता सुनिश्चित की जा सके।

(6) पहचान: इलैक्ट्रोड्स वाले कॉयल्स, स्पूल्स और ड्रम्स पर उपयुक्त सूचना के साथ उचित और सुरक्षित रूप से टैग अथवा लेवल लगाये जाएंगे। रॉड्स पर एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता की पहचान के लिए कम से कम एक इमप्रिंट होगा।

(7) पैकिंग और स्टोरेज- रॉड्स और इलैक्ट्रोड्स को परिवहन के दौरान क्षति से सुरक्षित रखने के लिए पैक किया जाएगा। प्रत्येक पैकेज पर उत्पाद की सूचना पठनीय रूप में दर्ज की जाएगी।

(8) मार्किंग: प्रत्येक पैकेज पर निम्नलिखित सूचना दर्ज होनी चाहिए

i. विनिर्माता का नाम

ii. इलैक्ट्रोड्स का ट्रेड नेम और ब्रांड नेम

iii. इलैक्ट्रोड्स का आकार और संख्या

iv. लॉट, कंट्रोल अथवा हीट नंबर

v. एडबल्यूएस वर्गीकरण

(9) परीक्षण- इन इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स को आरंभिक परीक्षण और आवधिक जांच परीक्षण की शर्त को पूरा करना होगा ताकि वे इन विनियमों की अपेक्षाओं को पूरा किया जाना सुनिश्चित करें।

(क) इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स जिन्हें एक से अधिक प्रकार के गैस हेतु उपयोग किया जाना है, उनका परीक्षण प्रत्येक प्रकार की गैस के लिए किया जाएगा।

(ख) यदि कोई परीक्षण नमूना किसी विशेष परीक्षण की आवश्यकता को पूरा करने में असफल रहता है तो उसी बैच के इलैक्ट्रोड्स का उपयोग करते हुए दो अन्य परीक्षण नमूने तैयार किये जाएंगे और उसी परीक्षण के लिए प्रस्तुत किये जाएंगे।

(ग) इलैक्ट्रोड्स के बैच को स्वीकार कर लिया जाएगा जैसे कि उन्होंने परीक्षण पास कर लिया हो बशर्ते कि दोनों अतिरिक्त नमूनों के परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं।

(10) परीक्षण प्रमाणपत्र – इलैक्ट्रोड और रॉड्स के विनिर्माता द्वारा प्रदान किये गये परीक्षण प्रमाण-पत्र को विशिष्टता की अपेक्षाओं को पूरा करना होगा। जब मांगा जाएगा विनिर्माता आपूर्ति किये गये इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स के लिए पिछले 12 माह के भीतर किये गये सबसे नवीनतम आवधिक जांच परीक्षण के परिणाम प्रस्तुत करेगा।

2.7 फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग के लिए इलैक्ट्रोड्स

49ख. सामान्य अपेक्षाएं

(1) **आवेदन –** निम्निलिखित विनियम शीलिंडग गैस सहित अथवा उसके बिना फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग के लिए इलैक्ट्रोड्स पर लागू होंगे। इन विनियमों में प्रयुक्त कार्बन स्टील, लो एलॉय स्टील, स्टेनलेस स्टील और नॉन फैरस सामग्रियों की फ्लक्स कोर्ड आर्क वेल्डिंग के लिए उपयुक्त होने चाहिए। इलैक्ट्रोड्स एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टताओं की लागू अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे। सामान्य कार्य स्थितियों में विशेषताएं और व्यवहार इस प्रकार होंगे कि औसत कौशल और अनुभव वाले वेल्डर द्वारा संतोषजनक वेल्ड डिपोजिट किया जा सके और जिसमें निम्नलिखित विशेषताएं हों। इलैक्ट्रोड्स मैनुअल, सेमी ऑटोमैटिक और मशीन वेल्डिंग के लिए उचित होने चाहिए।

(क) वेल्डिंग के दौरान मोल्टेन पूल के नियंत्रण में आसानी हो;

(ख) आर्क की स्थिरता अच्छी हो;

(ग) कोई अनअपेक्षित रूप से छींटें न फैलें;

(घ) जमाव की दर और पेनिट्रेशन की गहराई अपेक्षा के अनुसार हो;

(ङ) कोई अनअपेक्षित अंडर-कट न हो;

(च) वेल्ड डिपोजिट अपेक्षित रूपरेखा वाला हो;

(छ) वेल्ड मैटल की कम आंतरिक छिद्रता हो; और

(ज) स्लैग हटाने का अपेक्षित स्तर

(2) **वर्गीकरण –** इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स निम्नानुसार वर्गीकृत किये जाएंगे:

(क) कार्बन स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ख) लो एलॉय स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ग) स्टेनलेस स्टील इलैक्ट्रोड्स

(घ) निकिल और निकिल एलॉय इलैक्ट्रोड्स

(3) **विनिर्माण –**इलैक्ट्रोड्स ऐसी किसी पद्धति से बनाये जा सकते हैं जिससे वे उत्पाद इन विनियमों और संगत एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता की अपेक्षाओं के अनुरूप हों।

(4) **इलैक्ट्रोड्स का आकार-** सीधी लंबाई और कॉयल्स के लिए इलैक्ट्रोड्स और रॉड्स का आकार और वहन क्षमता समुचित एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता के अनुरूप होगी।

(5) **फिनिशिंग और एकरूपता:** इलैक्ट्रोड्स की फिनिशिंग चिकनी होनी चाहिए और ये स्लीवर, गड्ढे, स्क्रैच, स्केल, सीम्स, लैप्स और बाहरी तत्वों से यथासंभव मुक्त होने चाहिए ताकि वेल्ड की गई धातु की विशेषताओं पर इनका प्रभाव न पड़े। इलैक्ट्रोड की पूरी लंबाई में मुख्य संघटक एकरूप में वितरित होने चाहिए ताकि वेल्ड धातु की विशेषताओं की निरंतरता सुनिश्चित की जा सके।

(6) **पहचान:** इलैक्ट्रोड्स वाले कॉयल्स, स्पूल्स और ड्रम्स पर उपयुक्त सूचना के साथ उचित और सुरक्षित रूप से टैग अथवा लेवल लगाये जाएंगे।

(7) **(क) पैकिंग और स्टोरेज-** इलैक्ट्रोड्स को परिवहन के दौरान क्षति से सुरक्षित रखने के लिए पैक किया जाएगा। प्रत्येक पैकेज पर उत्पाद की सूचना पठनीय रूप में दर्ज की जाएगी।

(ख) **मार्किंग:** प्रत्येक पैकेज पर निम्नलिखित सूचना दर्ज होनी चाहिए

i. विनिर्माता का नाम

ii. इलैक्ट्रोड्स का ट्रेड नेम और ब्रांड नेम

iii. इलैक्ट्रोड्स का आकार और संख्या

iv. लॉट, कंट्रोल अथवा हीट नंबर

v. एडबल्यूएस वर्गीकरण

(8) **परीक्षण-** इन इलैक्ट्रोड्स को आरंभिक परीक्षण और आवधिक जांच परीक्षण की शर्त को पूरा करना होगा ताकि वे इन विनियमों की अपेक्षाओं को पूरा किया जाना सुनिश्चित करें।

(क) यदि कोई परीक्षण नमूना किसी विशेष परीक्षण की आवश्यकता को पूरा करने में असफल रहता है तो उसी बैच के इलैक्ट्रोड्स का उपयोग करते हुए दो अन्य परीक्षण नमूने तैयार किये जाएंगे और उसी परीक्षण के लिए प्रस्तुत किये जाएंगे।

(ख) इलैक्ट्रोड्स के बैच को स्वीकार कर लिया जाएगा जैसे कि उन्होंने परीक्षण पास कर लिया हो बशर्ते कि दोनों अतिरिक्त नमूनों के परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं।

(9) **परीक्षण प्रमाणपत्र –** इलैक्ट्रोड्स के विनिर्माता द्वारा प्रदान किये गये परीक्षण प्रमाण-पत्र को विशिष्टता की अपेक्षाओं को पूरा करना होगा। जब मांगा जाएगा विनिर्माता आपूर्ति किये गये इलैक्ट्रोड्स के लिए पिछले 12 माह के भीतर किये गये सबसे नवीनतम आवधिक जांच परीक्षण के परिणाम प्रस्तुत करेगा।

2.8 सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग के लिए इलैक्ट्रोड्स और फ्ल्क्स

49ग. सामान्य अपेक्षाएं

(1) **आवेदन –** निम्निलिखित विनियम सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए इलैक्ट्रोड्स और फ्ल्क्स पर लागू होंगे। इन विनियमों में इलैक्ट्रोड्स और फ्ल्क्स कॉम्बिनेशन कार्बन स्टील, लो एलॉय स्टील और निकिल एलॉय की सबमर्ज्ड आर्क वेल्डिंग के लिए उपयुक्त होने चाहिए। इलैक्ट्रोड्स और फ्ल्क्स कॉम्बिनेशन एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टताओं की लागू अपेक्षाओं का अनुपालन करेंगे। वायर फ्ल्क्स कॉम्बिनेशन डीसी अथवा एसी करंट का उपयोग करते हुए मल्टी रन और सिंगल रन तकनीक के लिए उपयुक्त होने चाहिए और इनके द्वारा अपेक्षित भौतिक और मैटलर्जिकल विशेषताओं वाले वेल्ड का उत्पादन करना चाहिए। इलैक्ट्रोड फ्ल्क्स कॉम्बिनेशन को चाहे सेमी ऑटोमैटिक अथवा मशनी वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए उपयुक्त होना चाहिए।

(2) सामान्य कार्य स्थितियों में फ्ल्क्स इलैक्ट्रोड कॉम्बिनेशन की विशेषताएं और व्यवहार इस प्रकार होंगे कि औसत कौशल और अनुभव वाले वेल्डर द्वारा संतोषजनक वेल्ड डिपोजिट किया जा सके और जिसमें निम्नलिखित विशेषताएं हों।

(क) जमाव की दर और पेनिट्रेशन की गहराई अपेक्षा के अनुसार हो;

(ख) कोई अनअपेक्षित अंडर-कट न हो;

(ग) वेल्ड डिपोजिट अपेक्षित रूपरेखा वाला हो;

(घ) वेल्ड मैटल की कम आंतरिक छिद्रता हो; और

(ङ) स्लैग हटाने का अपेक्षित स्तर

(3) **वर्गीकरण –** इलैक्ट्रोड्स निम्नानुसार वर्गीकृत किये जाएंगे:

(क)उपयुक्त फ्ल्क्स के साथ कार्बन स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ख) उपयुक्त फ्ल्क्स के साथ लो एलॉय स्टील इलैक्ट्रोड्स

(ग)उपयुक्त फ्ल्क्स के साथ निकिल एलॉय इलैक्ट्रोड्स

(4) **विनिर्माण –**इलैक्ट्रोड्स ऐसी किसी पद्धति से बनाये जा सकते हैं जिससे वे उत्पाद इन विनियमों और संगत एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता की अपेक्षाओं के अनुरूप हों। फ्ल्क्स के विनिमार्ण की पद्धति फ्यूज्ड, एग्लोमरेटेड और मिक्स्ड होगी। फ्ल्क्स के विनिर्माण के लिए क्रश्ड स्लैग अथवा री-क्रश्ड फ्ल्क्स का उपयोग नहीं किया जाएगा।

(5) **इलैक्ट्रोड्स/ फ्ल्क्स का आकार-** इलैक्ट्रोड्स का आकार और वहन क्षमता समुचित एसएफए अथवा एडबल्यूएस विशिष्टता के अनुरूप होगी। फ्ल्क्स स्मूथ फीडिंग के लिए ग्रैन्यूलर होने चाहिए और इसकी उचित शील्डिंग सुनिश्चित की जानी चाहिए। पार्टिकल के आकार का वितरण समान और निरंतर होना चाहिए।

(6) **फिनिशिंग और एकरूपता:** इलैक्ट्रोड्स की फिनिशिंग चिकनी होनी चाहिए और ये स्लीवर, गड्ढे, स्क्रैच, स्केल, सीम्स, लैप्स और बाहरी तत्वों से यथासंभव मुक्त होने चाहिए। वेल्ड की गई धातु की विशेषताओं पर इनका प्रभाव नहीं पड़ना चाहिए। इलैक्ट्रोड की पूरी लंबाई में मुख्य संघटक एकरूप में वितरित होने चाहिए ताकि वेल्ड धातु की विशेषताओं की निरंतरता सुनिश्चित की जा सके।

(7) **पहचान:** इलैक्ट्रोड्स वाले कॉयल्स, स्पूल्स और ड्रम्स पर उपयुक्त सूचना के साथ उचित और सुरक्षित रूप से टैग अथवा लेवल लगाये जाएंगे। फ्ल्क्स वाले बैग्स पर उचित पहचान दर्ज होनी चाहिए।

(8) **(क) पैकिंग और स्टोरेज-** इलैक्ट्रोड्स और फ्लक्स को परिवहन के दौरान क्षति से सुरक्षित रखने के लिए समूचित रूप से पैक किया जाएगा। प्रत्येक पैकेज पर उत्पाद की सूचना पठनीय रूप में दर्ज की जाएगी।

(ख) मार्किंग: प्रत्येक पैकेज पर निम्नलिखित सूचना दर्ज होनी चाहिए

विनिर्माता का नाम

इलैक्ट्रोड्स अथवा फ्लक्स का ट्रेड नेम / ब्रांड नेम

इलैक्ट्रोड्स अथवा फ्लक्स का आकार और संख्या

लॉट, कंट्रोल अथवा हीट नंबर

एडबल्यूएस वर्गीकरण

(9) **परीक्षण-** इन इलैक्ट्रोड्स और फ्लक्स को आरंभिक परीक्षण और आवधिक जांच परीक्षण की शर्त को पूरा करना होगा ताकि वे इन विनियमों की अपेक्षाओं को पूरा किया जाना सुनिश्चित करें।

(क) यदि कोई परीक्षण नमूना किसी विशेष परीक्षण की आवश्यकता को पूरा करने में असफल रहता है तो दो अन्य परीक्षण नमूने लिये जाएंगे और उसी परीक्षण के लिए प्रस्तुत किये जाएंगे।

(ख) इलैक्ट्रोड्स के बैच को स्वीकार कर लिया जाएगा जैसे कि उन्होंने परीक्षण पास कर लिया हो बशर्ते कि दोनों अतिरिक्त नमूनों के परीक्षण संतोषजनक पाये जाते हैं।

(10) जांच प्रमाणपत्र- इलैक्ट्रोड और फ्लक्स के विनिर्माता द्वारा प्रदान किए गए परीक्षण प्रमाणपत्र विशिष्टता की अपेक्षाओं को पूरा करेगा। इलैक्ट्रोड अथवा फ्लक्स आपूर्ति के लिए, विनिर्माताओं को, जब बुलाया जाएगा तो उन्हें पिछले 12 महीनों के भीतर किया गया सबसे नवीनतम आवधिक जांच परीक्षण के परिणाम प्रस्तुत करने होंगे।

50. इलैक्ट्रोड और रोड के लिए शुरूआती जांच अपेक्षाएं

इलैक्ट्रोड के प्रत्येक ब्रैन्ड के शुरूआती परीक्षण, विनियमों और उचित एडब्लयूएस अथवा एसएफए विनिर्देश के अनुसार किए जाएंगे।

(क) **ऑल वेल्ड-धातु तन्यता परीक्षण**- ऑल वेल्ड-धातु तन्यता परीक्षण नमूने तैयार किए जाएंगे और **परिशिष्ट ग** में वर्णित तरीकों के अनुसार परीक्षण होंगे। अल्टमेट तन्यता स्ट्रैस, यील्ड स्ट्रैस और प्रत्येक परीक्षण नमूने का इलांगेशन उचित एडब्लयूएस और एसएफए विनिर्देश के अनुसार होगा।

(ख) **फिल्लिट वेल्ड हॉट क्रैकिंग टेस्ट**- वन फिल्लिट वेल्ड हॉट क्रैकिंग टेस्ट **परिशिष्ट ग** में दिए अनुसार किया जाएगा।

(ग) इलेक्ट्रोड को संतोषजनक माना जाएगा यदि परीक्षण की शर्तों के तहत कोई भी हॉट क्रैकिंग न हो। क्रेटर क्रैक की उपेक्षा की जा सकती है बशर्ते वे वेल्ड के पूर्ण खंड में न हो।

(घ) **ट्रान्स्वर्स तन्यता** परीक्षण- प्रत्येक वेल्डिंग स्थिति के लिए एक ट्रान्स्वर्स तन्यता परीक्षण किया जाएगा जिसके लिए विनिर्माता के द्वारा इलेक्ट्रोड की सिफारिश की गई है सिवाय इसके कि फ्लैट स्थिति के लिए दो परीक्षणों की आवश्यकता होगी। अल्टमेट तन्यता स्ट्रैस उचित एडब्लयूएस और एसएफए विनिर्देश के अनुसार होंगे। परीक्षण हिस्से को तैयार करने का तरीका **परिशिष्ट ग** में दिया गया है।

(ङ) **ट्रान्स्वर्स बेन्ड परीक्षण**- प्रत्येक वेल्डिंग स्थिति के लिए दो बेंड परीक्षण एक अग्र भाग के साथ और दूसरा रूट इन टेंशन के साथ किया जाएगा, जिसके लिए विनिर्माता द्वारा इलेक्ट्रोड अनुशंसा की गई है, इसके अलावा प्रत्येक में से दो में केवल फ्लैट स्थिति के लिए ऐसा किया जाएंगा। परीक्षण की तैयारी और उसे करने का तरीका परिशिष्ट-ग

के अनुसार किया जाएगा। इलेक्ट्रोड को संतोषजनक माना जाएगा बशर्ते कि परीक्षण के समाप्त होने पर, नमूने के अंदर बाहरी सतह पर 3 मि.मी. से बड़ी या इसकी लंबाई के साथ 1.6 मि.मी. कोई बड़ी दरार या कमी न मापी गई हो। परीक्षण नमूना के सिरों की समयपूर्व विफलता को अस्वीकार करने का कारण नहीं माना जाएगा। निकल एलॉय इलेक्ट्रोड के लिए लागू एडब्लयूएस अथवा एसएफए ब्यौरे के अनुसार थ्री ट्रान्स्वर्स साइड बेन्ड परीक्षण किया जाएगा।

(च) **इम्पैक्ट परीक्षण**- कार्बन स्टील और लो एलॉय स्टील इलेक्ट्रोड के लिए केवल पांच इम्पैक्ट परीक्षण नमूनों की आवश्यकता है। इलेक्ट्रोड का आकार संबद्ध एडब्लयूएस अथवा एसएफए विनिर्देश के अनुसार होगा। चरपी V नोच परीक्षण लागू एडब्ल्यूएस अथवा एसएफए विनिर्देश के अनुसार किया जाएगा।

(छ) **कैमिकल वेल्ड पैड परीक्षण**- इलेक्ट्रोड के प्रत्येक वर्गीकरण के लिए संबद्ध एडब्लयूएस अथवा एसएफए विनिर्देश के अनुसार अनडायल्यूटेड वेल्ड धातु के रासायनिक जांच के लिए परीक्षण किया जाएगा।

(ज) इलेक्ट्रोड की उपयोगिता का मूल्यांकन करने के लिए संबद्ध वेल्ड परीक्षण प्लेट की रेडियोग्राफी होनी चाहिए और अन्य परीक्षणों को करने से पूर्व वेल्ड डिपॉजिट सुदृढ़ होना चाहिए। रेडियोग्राफी के उद्देश्य के लिए, बैकिंग प्लेट को हटाना होगा और वेल्ड धातु के दोनों सतहों को मशीनीकृत या घिसाई द्वारा चिकना करना और वेल्ड धातु की मोटाई को कम किए बिना फ्लश किया जाएगा। परीक्षण प्रक्रिया और स्वीकृत मानदंड संबद्ध एडब्लयूएस अथवा एसएफए विनिर्देश के अनुसार होगें। परीक्षण प्लेट के दोनों किनारों से 25 मीमी की लंबाई को हटाया जाएगा और रेडियोग्राफी के मूल्यांकन के दौरान इस पर विचार करने की आवश्यकता नहीं है।

51. आवधिक जांच परीक्षण

इलेक्ट्रोड के प्रत्येक ब्राण्ड संबंधी निम्नलिखित आवधिक जांच परीक्षण किए जाएंगे:

(क) आवधिक जांच परीक्षण में विनियम 50 के तहत निर्धारित परीक्षणों से चयन शामिल है और उन्हें 12 महीने से कम के अंतराल पर दोहराया जाना चाहिए ताकि यह सबूत प्रदान किया जा सके कि वर्तमान में उत्पादित इलेक्ट्रोड प्रारंभिक परीक्षणों में दर्ज गुणों को जारी रखे हुए हैं:

(i) विनियम 50 के खंड (क) में निर्धारित सीमा के भीतर किसी भी दो आकार के इलेक्ट्रोड के साथ ऑल-वेल्ड तन्यता परीक्षण।

(ii) विनियम 50 के खंड (ख) में निर्धारित वन टी ज्वाइंट वेल्ड हॉट क्रैकिंग परीक्षण।

अध्याय-3

निर्माण और कार्यकुशलता

3.1 सामान्य

52. प्लेट्स की तैयारी

सभी प्लेटों और बट स्ट्रैप के किनारों को मशीनीकृत किया जाना चाहिए या मशीन द्वारा फ्लेम कट किया जाना चाहिए और कल्किंग किनारों को प्लेट के तल से 20 डिग्री से अधिक और 70 डिग्री और 80 डिग्री के बीच, जहां भी संभव हो, कोण पर बेवल्ड किया जाना चाहिए। गसेट प्लेट्स उन किनारों को छोड़कर काटी जा सकती हैं, जिन्हें वेल्ड किया जाना है।

जिन प्लेटों को बिना ताप प्रक्रिया या बाद में ग्राइंडिंग या मशीनिंग के लिए मशीन द्वारा फ्लेम-कट किया जाना है, उनमें कार्बन सामग्री 0.25 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए।

जहां कार्बन सामग्री 0.25 प्रतिशत से अधिक है ताप प्रक्रिया, ग्राइंडिंग या मशीनिंग की जाएगी।

सभी प्लेटों के किनारों पर स्मूद फिनिशिंग होनी चाहिए।

जोड़ की वेल्डिंग शुरू होने से पहले (टैक वेल्डिंग के अलावा) यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि चैम्फर्ड किनारे एलाइन्मेंट में हैं और प्लेटों की सतहों के बीच एलाइन्मेंट में दोष निम्नलिखित तालिका से हो:

तालिका III/I: खंडों के एलाइन्मेंट टॉलरेंस बट-वेल्ड होने चाहिए

खंड की मोटाई मि.मी. में	बेलनाकार शेल में जोड़ की दिशा	
	अनुदैर्ध्य	परिधीय
13 मि.मी. तक 13 मि.मी. सहित	¼ t	¼ t
13 मि.मी. से अधिक 19 मि.मी. तक	3 मि.मी.	¼ t
19 मि.मी. से अधिक 38 मि.मी. तक	3 मि.मी.	5 मि.मी.
38 मि.मी. और 51 मि.मी. तक	3 मि.मी.	3 मि.मी.
51 मि.मी. तक	1/16 t या 9 मि.मी. जो कम हो	1/8 t या 19 मि.मी. जो कम हो

यदि असमान मोटाई के प्लेट सिरों को जोड़ा जाता है और सतहों के बीच का अंतर दोनों तरफ ऊपर उल्लिखित सीमा से अधिक हो जाता है, तो मोटी प्लेट को एक समतल टेपर करने के लिए पतला किया जाएगा, जो कि यदि वांछित हो तो, वेल्ड की चौड़ाई सहित ऑफसेट के 4 गुना से कम हो। अनुदैर्ध्य जोड़ों में, प्लेटों की मध्य रेखा मोटी प्लेट की मोटाई के 10 प्रतिशत के भीतर अधिकतम 3 मि.मी. के साथ एलाइन्मेंट में होनी चाहिए।

53. स्टील प्लेट्स की नार्मलाइजिंग या स्ट्रैस रिलीविंग

सभी प्लेटें जो डिश या फ्लैंज की गई हैं, उन्हें घटकों के रूप में स्ट्रैस रिलीव किया जाएगा यदि कोल्ड वर्क किया गया हो और जब पूरी तरह से या आंशिक रूप से ताप प्रक्रिया की गई हो तो नार्मलाइज किया जाएगा।

जब स्ट्रैस रिलीविंग की परिकल्पना बाद में की जाती है, तो घटकों की स्ट्रैस रिलीविंग को अंतिम स्ट्रेस रिलीविंग के साथ जोड़ा जा सकता है।

54. प्लेट्स की अधिकतम मोटाई

कोई भी बॉयलर प्लेट 6 मि.मी. की मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

3.2 शेल, ऐंगल रिंग, बट स्ट्रैप, आदि

55.बेलनाकार शेल

प्रत्येक रिंग को दो प्लेट्स से अधिक से नहीं बनाया जाएगा और प्लेट के बाहरी किनारों को बेलनाकार चित्र में रोल किया जाएगा। बेंल्डिंग पूर्णत: मशीन द्वारा की जाएगी। प्रोफाइल के सुधार के लिए स्थानीय ताप या हैमरिंग का उपयोग नहीं किया जाएगा।

अनुदैर्ध्य सीम या सीम्स को किसी भी उचित स्थिति में रखा जा सकता है लेकिन सक्सेसिव रिंग में सीम्स को एक सीध में नहीं रखा जाएगा और न्यूनतम 150 मि.मी. द्वारा स्टेगर किया जाएगा।

ब्रिक सेट बॉयलर के मामले में सीम या सीम्स को यथा व्यवहार्य ब्रिकवर्क से दूर रखा जाएगा।

56. अनुदैर्ध्य सीम्स की स्थिति

प्लेट के प्रत्येक रिंग जो शेल, बैरल या ड्रम शेल को बनाता है, जहां व्यावहारिक हो, एक हिस्से में हो और इसकी अनुदैर्ध्य सीम इसके पास के रिंग्स की हो। लंकाशायर, कोर्निश और अन्य प्रकार के बॉयलर, जहां शेल का हिस्सा आग के संपर्क में

आता है, अनुदैर्ध्य सीम्स, जहां संभव हों, स्टीम स्पेस में हो, क्राउन के प्रत्येक तरफ बारी-बारी से व्यवस्थित हो और दीवार से दूर हो।

57. परिधीय और एंड सीम्स

परिधीय सीम्स की जोड़ की क्षमता विनियम 144(क) में विस्तृत के रूप में निर्धारित की जाएगी। परिधीय सीम्स के स्थान पर ट्यूब होल द्वारा लिगामेंट बनने की स्थिति में, जोड़ की क्षमता विनियम 146 के अनुसार परिकलित की जाएगी।

58. ऐंगल रिंग

शेल प्लेट और या फ्लू खंड का एंड प्लेट से संलग्न करने के लिए ऐंगल रिंग को लपेटा या मशीनकृत किया जाना चाहिए ताकि वे फ्लैट और बेलनाकार सतह में अच्छी से आ सकें जिनसे उन्हें जोड़ा जाना है, और उन्हें काल्किंग किनारों पर मशीनी या मशीन गैस कट किया जाए।

59. शेल ऐंगल रिंग की मोटाई

जहां शेल प्लेट और एंड प्लेट को बाहरी ऐंगल रिंग के माध्यम द्वारा जोड़ा जाता है, ऐंगल रिंग की मोटाई निम्नलिखित से कम नहीं होनी चाहिए:

तालिका III/2

(1)	16 मि.मी. मोटाई सहित 16 मि.मी. मोटाई की शेल प्लेट के लिए	शेल प्लेट की मोटाई से 10 प्रतिशत अधिक
(2)	शेल प्लेट के लिए जो 16मि.मी. मोटाई से अधिक और 25 मि.मी. सहित25 मि.मी. मोटाई तक हों	मोटाई का 90 प्रतिशत और 17 मि.मी. से कम नहीं
(3)	शेल प्लेट के लिए जो मोटाई में 25 मि.मी. से अधिक हों।	25 मि.मी. की खंड मोटाई वाले ऐंगल बार से निर्मित।

60. वेल्डेड शेल प्लेट्स

जैसा भी मामला हो, अध्याय-4 या अध्याय-12 के विनियमन में किए गए प्रावधान के द्वारा वेल्डेड शेल की आवश्यकता को कवर किया जाएगा।

3.3 एन्ड प्लेट्स

61 फ्लैट एन्ड प्लेट्स

(क) जहां व्यावहारिक हो, बॉयलर की फ्लैट या डिश एन्ड प्लेट एक रोल्ड प्लेट से बना एकल हिस्सा होगा। जहां बॉयलर का व्यास इतना बड़ा हो जो इसे अव्यवहार्य बनाता हो, वहां फ्लैट एन्ड प्लेट को फ्यूशन बट- वेल्डिंग द्वारा दो हिस्सों में बनाया जा सकता है। (चित्र XII/1 और XII/2 देखें)। बाद के मामले में, वेल्डिंग की लाइन बॉयलर के क्षैतिज अक्ष के समानांतर होगी और पूर्ण रेडियोग्राफी जांच के अधीन होगी।

(ख) प्लेट्स के फ्लैंजेज मशीन द्वारा की जाएगी। फ्लैंग्ड एन्ड प्लेट की कोल्ड फॉर्मिंग के बाद ताप प्रक्रिया की जाएगी। विशेषत: एक संचालन में, इस तरह की फ्लैंजेज को गर्म किया जाएगा, परंतु जहां यह अव्यवहार्य नहीं है क्रीप मशीन फ्लैंजेज का उपयोग किया जा सकता है बशर्ते कि प्लेट पर उचित तापमान पर वर्क किया गया और प्लेट के उस हिस्से से पर्याप्त दूरी पर गर्म किया गया जिस पर तत्काल प्रक्रिया की जानी है।

वेल्डेड प्लेट की हॉट फॉर्मिंग को अनुमति दी जाएगी बशर्ते कि वेल्डेड जोड़ हॉट फॉर्मिंग के बाद 100% रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासॉनिक जांच के अधीन हो।

20 मि.मी. मोटाई सहित 20 मि.मी. तक वेल्डेड प्लेट को कोल्ड फॉर्म किया जा सकता है बशर्ते कि निम्नलिखित शर्तों को पालन किया जाए:-

i. कोल्ड फॉर्मिंग के पहले, वेल्ड रीइन्फॉर्स्मेन्ट को घिस कर चिकना किया जाएगा, और वेल्ड मेंटल या ताप प्रभावित जोन में दरार आने से बचाने के लिए, जहां जरूरी हो, विनिर्माता सावधानी बरतेगा।

ii. यदि फॉर्मिंग के बाद कर्वेचर की आंतरिक त्रिज्या मोटाई के 10 गुना से कम है, तो स्ट्रेस रिलीविंग जानी चाहिए।

iii. कोल्ड फॉर्मिंग के बाद, वेल्डेड जोड़ों की जांच की जाएगी और उनकी पूरी लंबाई में 100% रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासॉनिक जांच होगी। किसी भी मोटाई के जोड़, जिसे मोटाई के 10 गुना से कम त्रिज्या के लिए कोल्ड फार्म किया गया है, का चुंबकीय कण या पेनेट्रट विधियों द्वारा दरारों के लिए निरीक्षण किया जाएगा।

फ्लैंजेज संचालन के पूरा होने के बाद फ्लैंज सटीक परिधीय स्थिति में (संबद्ध भागों के साथ उचित एलाइन्मेंट सुनिश्चित करने के लिए या तो वृत्ताकार या सीधे जैसा जो आवश्यक हो), और अच्छी सतह का, उभार से मुक्त, ग्रूव या अन्य स्थानीय अनियमतिता; प्लेट का फ्लैट भाग सेट या डिस्टार्शन से मुक्त होना चाहिए।

(ग) अनफायर बॉयलरों के निर्माण में जब डिश्ड एन्ड ताप वाली सतह का हिस्सा नहीं है तो आईएस: 2825 के अनुरूप कोल्ड स्पन डिश्ड एन्ड का उपयोग किया जा सकता है।

(घ) इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि फ्लैंजेज वृत्ताकार और अच्छी सतह के हों, स्थानीय अनियमतिताएं से मुक्त हों, और वे समानांतर और प्लेट के फ्लैट भाग के साथ वर्ग स्क्वायर में हों।

ङ) सभी फ्लैंजेज और मशीन संचालन पूरा होने पर, एन्ड प्लेट का फ्लैट भाग, सेट या डिस्टार्शन से मुक्त होना चाहिए।

62. मैनहोल में फ्लैट एन्ड प्लेट का सुदृढ़ीकरण

(क) ऐसे सभी मामलों में जिसमें फ्रंट एन्ड प्लेट गसेट प्लेट फर्नेस के नीचे रहता है, उसे मडहोल फ्रेम के जितना संभव हो सके समीप रखा जाना चाहिए।

(ख) जहां फ्लैट एन्ड प्लेट को शेल के संपर्क के लिए फ्लैंज किया जाता है, 38 मि.मी. की अधिकतम मोटाई से फ्लैंजेज की आंतरिक त्रिज्या प्लेट की मोटाई के 1.75 गुना से कम नहीं होनी चाहिए।

63. स्टीम स्पेस में एन्ड प्लेट्स

स्टीम स्पेस में स्थित बॉयलर की एन्ड प्लेट का तप्त गैसों के संपर्क में आना तय है, तो एन्ड प्लेट्स को ऐसे संपर्क से शील्ड प्रदान की जानी चाहिए।

64. अर्धगोलाकार क्राउन

(क) अर्धगोलाकार शेल क्राउन प्लेटों के खंडों के कर्वेचर को ठीक करने के लिए एक ताप में दबाया जाएगा और चित्र XII/3, XII/4, XII/5 या XII/6 के अनुसार एक साथ बट-वेल्डेड किया जाएगा। क्राउन का बेलनाकार भाग अर्धगोलाकार भाग से ऊपरी तौर पर जुड़ा होगा।

(ख) जहां अर्धगोलाकार फर्नेस के क्राउन को एक प्लेट से दबाया जाता है, उन्हें मशीन द्वारा बिना पतला किए क्रमिक चरणों में बनाने के लिए दबाया जाएगा और पूरा होने पर एनील किया जाएगा।

65. डिश्ड एन्ड और क्राउन प्लेट्स

(क) बॉयलर की डिश्ड एन्ड प्लेट विशेषत: एक रोल्ड प्लेट से एक पीस में बना होगा। यदि बड़े व्यास के कारण यह अव्यवहारिक है, तो इसे डिश्ड एन्ड प्लेट को दो प्लेट फ्यूजन बट को एक साथ वेल्ड को साथ मिलाकर तैयार किया जा सकता है और ऐसे मामलों में स्ट्रेस रिलीविंग और रेडियोग्राफी जांच की आवश्यकता के संबंध में जैसा विनियम 31 में प्रावधान किया गया है, वह लागू होगा और वेल्ड की लाइन बॉयलर का क्षैतिज अक्ष के समानांतर होगी।

जिस आंतरिक त्रिज्या में एक प्लेट डिश की जाती है, वह शेल के बाहरी व्यास से अधिक नहीं होनी चाहिए जिससे वह जुड़ी हुई है, लंकाशायर और कोर्निश बॉयलरों के मामले को छोड़कर, जब त्रिज्या शेल के व्यास के 1½ गुना से अधिक नहीं।

(ख) शेल या फायरबॉक्स के फ्लैन्नस के कर्वचर की आंतरिक त्रिज्या क्राउन या एन्ड प्लेट की मोटाई से चार गुना से कम नहीं होनी चाहिए और किसी भी स्थिति में 63 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

(ग) अपटेक्स के कर्वेचर की आंतरिक त्रिज्या क्राउन प्लेट की मोटाई से दुगुने से कम नहीं होगी और किसी भी स्थिति में 25 मि.मी. से कम हो।

(घ) फर्नेस ट्यूब को संलग्न करने के लिए आर्थोडॉक्स फ्लैंजेज के स्थान पर एन्ड प्लेट पर बंग्ड -माउथ–पिसीज को वेल्ड किया जा सकता है। ऐसी वेल्डिंग विनियम 72 के प्रावधान के अनुरूप होगी।

(ङ) मैनहोल फ्रेम को फ्रंट एन्ड प्लेट पर वेल्ड किया जा सकता है, और यह विनियम 72 के प्रावधानों के अधीन होगा।

66. ट्यूब प्लेट्स

बैरल या शेल से जोड़ने के लिए स्मोक बाक्स ट्यूब प्लेट को फ्लैन्ग किया जाएगा और यह फ्लैट होनी चाहिए और वेल्डिंग द्वारा उससे जुड़ी होनी चाहिए।

67. ट्यूब नेस्ट के भीतर फ्लैट ट्यूब प्लेट्स के भाग

(क) जहां डायरेक्टली फायर्ड मल्टी-ट्यूबलर बॉयलरों में सभी ट्यूब नेस्ट का कुल क्षेत्र पर 0.65 वर्ग.मी. से अधिक हो, स्टे ट्यूब फिट किया जाना चाहिए।

जहां क्षैतिज मल्टी – ट्यूबलर वेस्ट हीट बॉयलर में सभी ट्यूबों और एक नेस्ट में डायरेक्ट फायर लोको टाइप बॉयलरों का प्रबंध किया गया है, और जिसका एरिया 1.95 वर्ग मी. से अधिक हो, वहां स्टे ट्यूबें फिट की जाएंगी।

ऐसे सभी मामलों मे जहां सभी ट्यूबों को एक से अधिक नेस्ट में रखा गया है, स्टे ट्यूबें फिट की जाएंगी।

(ख) ट्यूब प्लेट्स के भाग, जो ट्यूब के नेस्ट के बाहर स्थित हैं उन्हें जहां कहीं भी प्लेट के आकार को स्टीम प्रेशर आवश्यकता के अनुसार स्टे या सपोर्ट चाहिए वहां या तो मारजीनल स्टे ट्यूब या अन्य माध्यमों के द्वारा स्टे या सपोर्ट दिया जाएगा।

68. एन्ड प्लेट का फ्लैंजेज

सभी फ्लैग्ज शेल और फ्लू में अच्छी तरह से फिट होने चाहिए। इन भागों की फिटिंग में फ्लैंजेज और/ या हैमरिंग वर्जित है। सभी फ्लैग्ड प्लेटों के काकिंग किनारे मशीनकृत और मशीन गैस कट होंगे।

3.4 फर्नेस

69. सामान्य फर्नेस

(क) किसी भी फर्नेस या फायरबॉक्स टॉप, चाहे वह प्लेन या कारगैटिड हो की मोटाई 22 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए, और सभी गोलाकार सेक्शन फर्नेस जब नई हों, तो वे उतनी गोलाकार रूप में होनी चाहिए जितना जोड़ का प्रकार अनुमति दे।

(ख) फर्नेस फाउण्डेशन सीम्स के लिए जेड ऐंगल रिंग का उपयोग वर्जित होगा।

(ग) फर्नेस क्राउन, अप्टेक और अन्य प्लेट्स जो तनाव में हों उन्हें फ्यूशन वेल्डिंग द्वारा जोड़ा जा सकता है बशर्ते विनियम 70 से 76 में निर्धारित शर्तों का अनुपालन करती हों। ऐसी प्लेट्स का शेल या शेल क्राउन के साथ एन्ड कनेक्शन भी ऐसी शर्तो के अनुरूप होगा। लंकाशायर और कोर्निश प्रकार के बॉयलर जिसमें पूर्ण या प्लेन सेक्शन पर हों, यह निर्माण लागू नहीं होगा।

70. क्षैतिज बॉयलरो के फर्नेस

(क) आंतरिक फ्लूस के सेक्शन में से प्रत्येक एक प्लेट में होगें और ठंड़ा रहते हुए उन्हें गोलाकार रूप में मोड़ा जाएगा और लंबवत रूप में वेल्डिड किए जाएंगे।

(ख) किसी भी क्रॉस-सेक्शन पर व्यास में अधिकतम अनुमेय भिन्नता प्लेट की मोटाई से अधिक नहीं होगी।

(ग) वेल्ड को फ्लूस के निचले हिस्से में रखा जाना चाहिए, और लगातार खंडों में जोड़ों को कम से कम 305 मि.मी. पर तोड़ा जाएगा।

(घ) गोलाकार सीम्स के लिए प्रत्येक फ्लैंन्ग को उपयुक्त मशीनरी के द्वारा समान ताप बनाया पर जाएगा।

(ङ) आंतरिक स्ट्रैस से बचने के लिए खंडो को धीरे धीरे ठंडा होने दिया जाना चाहिए।

(च) सभी फ्लू फ्लैंग्ज के काकिंग किनारों को मशीनीकृत या मशीन गैस कट किया जाना चाहिए।

(छ) गोलाकार सीम्स को व्यवस्थित किया जाना चाहिए ताकि वे आसन्न फ्लू के साथ या शेल की परिधि वाले सीम्स की सीध में न हों और कम से कम 152 मि.मी. अलग हों।

(ज) जब फ्लूस को दोनों एन्ड प्लेट्स के संयोजन के लिए फ्लैन्ग किया जाता है तो प्रत्येक सम्पूर्ण फ्लू की कुल लंबाई बैक एन्ड प्लेट की आंतरिक परत से शेल से फ्रंट एन्ड प्लेट की आंतरिक सतह की लंबा से अधिक नहीं होनी चाहिए, दोनों शेल के निकट होने चाहिए।

(झ) जहां फ्लूस को एन्ड प्लेट्स के संयोजन के लिए फ्लैंन्ग करते हैं, शेष खंडों की तुलना में एन्ड खंड 1.5 मि.मी. तक मोटा हो सकता है, ऐसे मामलों को छोड़कर जहां मोटाई 21 मि.मी. तक परिकलित की गई है, जब एन्ड खंड की मोटाई 22 मि.मी. होगी।

(ञ) फर्नेस रिंग का फ्लैन्ग भाग के कर्वेचर की त्रिज्या पानी की तरफ से 25 मि.मी. से कम नहीं होनी चाहिए।

(ट) कॉरूगैटिड फ्लू के खंडों को परिधीय रूप से फ्यूशन बट वेल्ड हो सकते है और तत्पश्चात ताप प्रक्रिया के द्वारा स्ट्रैस रिलीव्ड किया जा सकता है।

(ठ) एडमसन फ्लैंग्ज के विकल्प के रूप में, फर्नेस जो कि आंशिक रूप में कॉरूगैटिड खंड के साथ फिट होते हैं उन्हें फर्नेस से पर्याप्त रूप से वेल्ड किए गए उचित स्टिफनिंग रिंगस के माध्यम से मजबूत किया जाएगा। किसी भी स्थिति में फ्लैट स्टिफ़नर 63 मि.मी. x 13 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

71. वर्टिकल बॉयलर का फर्नेस

(क) वर्टिकल बॉयलर के फर्नेस का निर्माण एक या अधिक लंबाई वार खंडों में किया जा सकता है, प्रत्येक खंड को एक प्लेट से पूर्ण गोलाकार के रूप में रोल जाता है। ऐसे मामलों में, घटक खंडों को इलेक्ट्रकली बट वेल्डिंग के द्वारा परिधीय रूप जोडा जा सकता है और विनियम 98 के अनुरूप स्ट्रेस रिलीव्ड किया जाएगा।

(क क) वर्टिकल बॉयलर के मामले में जहां ट्यूब प्लेट, फायरबॉक्स का भाग होती हैं ट्यूब प्लेट के हिस्से का निर्माण दो वर्टिकल खंडों में किया जा सकता है और वर्टिकल सीम्स को जब वेल्ड किया जाएगा तो उन्हें स्ट्रैस रिलीव्ड किया जाएगा। व्यास में अधिकतम स्वीकृत भिन्नता, किसी भी क्रास-खंड में 900 मि.मी. व्यास तक के फायरबॉक्स के लिए 6 मि.मी. से अधिक नहीं होगी, या 900 मि.मी. से अधिक व्यास वाले फायरबॉक्स के लिए 10 मि.मी., या प्लेट की आधी मोटाई, जो भी अधिक हो, से अधिक नहीं होगी।

(ख) सर्कुलर फर्नेस को विशेषरूप से टैपर किया जाएगा, प्रति 300 मि.मी. ऊंचाई पर 38 मि.मी. व्यास के एक टैपर की सिफारिश की जा रही है। फर्नेस और शेल के बीच तली पर न्यूनतम जल का स्थान 760 मि.मी. व्यास तक के बॉयलरों के लिए 50 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए और 760 मि.मी. व्यास से अधिक के बॉयलरों के लिए 63 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

(ग) वेल्डिंग की विधि विनियम 126 के अनुसार होगी। पानी की ट्यूब को डालने के लिए फायरबॉक्स में बने फ्लैटों की फ्लैट और घुमावदार सतहों के जंक्शन पर पर्याप्त त्रिज्या होनी चाहिए और वह तेज कोनों या टूल मार्क से मुक्त होना चाहिए। प्लेट अनावश्यक रूप से पतली नहीं होनी चाहिए।

(घ) ओजी फ्लैन्गिंग जो फायरबॉक्स के साथ या एक अलग से रिंग उचित मशीनरी के द्वारा एक ताप में बनाया जाएगा और आंतरिक तनाव से बचने के लिए धीरे धीरे ठंडा किया जाएगा। फायर होल्स के माउथपिस रिंग या फांउडेशन रिंग्स हल्के स्टील के होने चाहिए। फांउडेशन रिंग के लिए जेड खंड का उपयोग नहीं किया जाएगा।

(ङ) महत्वपूर्ण खंड फ्यूशन के सर्कुलर रिंग द्वारा फायर होल के रोल से शेल या फायरबॉक्स के साथ फ्यूजन वेल्ड किए गए वर्टिकल प्रकार के बॉयलर के फर्नेस को संलग्न किया जा सकता है। फायर होल के लिए शेल में ओपनिंग की शेल प्लेट के बाहर वेल्ड किए गएरिंग द्वारा पर्याप्त रूप से स्थिर प्रतिपूर्ति की जाएगी।

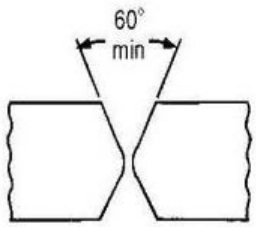
(च) फायर होल में फायरबॉक्स प्लेट को और शेल प्लेट को फ्लैग्स किया जा सकता है और फ्यूशन एक साथ वेल्ड किया जा सकता है।

72. फ्यूजन बट वेल्डेड लबंवत सीम्स

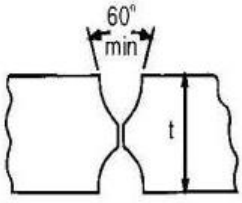
जहां लबंवत सीम्स फ्यूजन बट वेल्डेड हैं, वहां निम्नलिखित सावधानी बरती जाएगी:

(क) 20 मि.मी. या उससे ज्यादा की मोटाई प्लेट को प्रत्येक साथ लगे हुए किनारों के दोनों तरफ से बेवल्ड किया जाएगा परंतु प्रत्येक किनारे पर समान आवश्यक रूप से बेवल होना आवश्यक नहीं है। 20 मि.मी. से कम (चित्र III/I और III/2 देखें) मोटाई की प्लेट को साथ लगे हुए प्रत्येक किनारों के एक तरफ से बेवल्ड किया जा सकता है।(चित्र III/3 और III/4 देखें)।

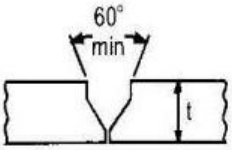
बेवल का शामिल कोण 60 डिग्री से कम नहीं होना चाहिए और चित्र III/3 और III/4 में दिखाए गए आकार में किसी भी एक में बेवल हो सकती है।



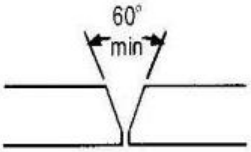
चित्र III/1



चित्र III/2



चित्र III/3



चित्र III/4

(ख) वेल्ड धातु के पूरे भेदन को प्राप्त करने के लिए जब वे वेल्ड किए जाएगें तो प्लेटों के बीच एक अतंराल रखा जाना चाहिए। दोनों ओर से जोड़ों को वेल्ड किया जाना चाहिए और प्रत्येक रन को बनाने के बाद स्लैग को हटा देना होगा। जोड़ की दूसरी साइड को वेल्ड करने से पूर्व किसी भी स्लैग या प्रथम रन के तल पर किसी दोष को घिसाई चिपिंग मशीनिंग द्वारा हटाया जाएगा।

(ग) आंतरिक स्ट्रैस को दूर करने के उद्देश्य से फ्यूजन वेल्ड से सटे प्लेटों को वेल्डिंग के बाद कुशलता से एनील किया जाएगा।

73. फर्नेस क्राउन

(क) फर्नेस क्राउन एक प्लेट से बनाया जाएगा और इसे फर्नेस से जोड़ने वाला सीम बॉयलर शेल के किसी भी परिधि सीम के सीध में नहीं होगी।

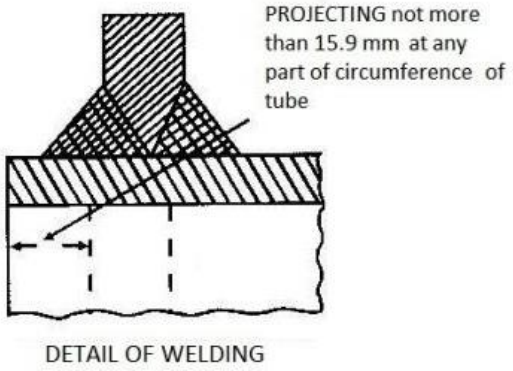
(ख) फर्नेस क्राउन को फायरबॉक्स के वर्टिकल भाग से वेल्डिड किया जा सकता है। जोड़ को इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया के द्वारा फ्यूशन बट वेल्डिड होना चाहिए,बशर्ते विनियम 72 के अनुसार फ्यूशन बट की शर्तों पालन किया जाए। जहां जोड़ को फर्नेस क्राउन के किनारों के साथ वेल्ड किया जाना है और फायरबॉक्स बॉडी को चित्र III / 3 या चित्र III / 4 के अनुसार बेवल किया जाएगा। फ्लैंग्गि त्रिज्या के कर्वेचर की वक्रता के प्रारंभ से फर्नेस क्राउन प्लेट के फ्लैंज की गहराई कम से कम 38 मि.मी. के साथ प्लेट की मोटाई के चार गुना से कम नहीं होनी चाहिए। वेल्डिंग के पूरा होने पर फायरबॉक्स को ताप प्रक्रिया से प्रभावी रूप से स्ट्रैस रिलिव किया जाएगा (विनियमन 75 भी देखें)।

74.क्रॉस ट्यूब

(क) क्रॉस ट्यूब सीमलैस पाईप या रोल्ड प्लेट से या स्ट्रीप और इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया द्वारा इलेक्ट्रिक प्रतिरोधक या फ्यूशन बट वेल्डिड पाइप से बनाया जाएगा। फ्यूशन वेल्डिंग अध्याय-12 की आवश्यकताओं के अनुरूप होना चाहिए। इन पाइपों की टॉलरेंस क्षमता विनियम 224 की आवश्यकताओं के अनुरूप होनी चाहिए।जहां वेल्डिड पाइप उपयोग होते है, वेल्डेड लंबवत ऐसे स्थान पर स्थित होने चाहिए कि वह सीधे तौर से आग के प्रभाव में नहीं आए।

(ख) क्रॉस ट्यूब का आंतरिक व्यास 305 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए। न्यूनतम मोटाई 8 मि.मी. होगी।

(ग) जहां वेल्डेड निर्माण का उपयोग किया जाता है, वहां फर्नेस प्लेट और फ्लस में प्रवेश करने के लिए ट्यूब पर्याप्त लंबाई की होनी चाहिए और इसके सभी और पानी होना चाहिए अथवा परिधि के किसी हिस्से में पानी की जगह 6 मि.मी. से कम और 16 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए। जहां ट्यूबों को फ्यूजन वेल्ड किया जाता है, वहां फायरबॉक्स प्लेट्स को उपयुक्त रूप से कैम्फर किया जाएगा और जोड़ों को बाहरी और आंतरिक रूप से वेल्ड किया जाएगा (चित्र III/5 देखें)



चित्र III/5: वर्टिकल क्रॉस ट्यूब बॉयलरों के क्रॉस ट्यूब का फ्यूजन वेल्डिंग

75. अपटेक्स

(क) सीमलैस पाईप या रोल्ड प्लेट या स्ट्रीप से और इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया द्वारा इलेक्ट्रिक प्रतिरोधक या फ्यूशन बट वेल्डिड पाइपों से बनाया जाएगा। इन पाइपों की टॉलरेंस क्षमता विनियम 224 की आवश्यकताओं के अनुरूप होनी चाहिए।

(ख) अपटेक को फायरबॉक्स क्राउन प्लेट में ओपनिंग के अपवर्ड फ्लैन्ग पर इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया द्वारा फ्यूशन बट वेल्डिड होना चाहिए, कि बशर्ते विनियम 72 में फ्यूशन वेल्ड की शर्तों का पालन किया जाए।अपवर्ड फ्लैन्ग के किनारों और अपटेक के समीपवर्ती के किनारों को चित्र III/3 चित्र III/4 के अनुसार बेवल किया जाएगा। फ्लैग्गिं त्रिज्या के कर्वेचर के आरंभ से क्राउन प्लेट के ओपनिंग गहराई, 25 मि.मी. और प्लेंट की मोटाई के दोगुने से कम नहीं होनी चाहिए। वेल्डिंग के पूरा होने पर अपटेक और क्राउन प्लेट को ताप प्रक्रिया के द्वारा कुशलता से स्ट्रैस रिलिव किया जाएगा।

जहां फ़ायरबॉक्स क्राउन प्लेट को भी फ़ायरबॉक्स के मुख्य भाग से फ्यूजन वेल्डेड किया जाता है, वह वेल्डिंग के पूरा होने पर ताप प्रक्रिया से अपटेक से पूरा किए गए फ़ायरबॉक्स को प्रभावी ढंग से स्ट्रैस रिलिव किया जाएगा।

(ग) वेल्डेड अपटेक को इस तरह व्यवस्थित किया जाएगा कि वेल्ड सीधे मैनहोल की लबंवत केंद्र रेखा के सामने रहे।

76. लोको टाइप फायरबॉक्स

(क) फ्लैंज की गहराई के अधीन सीम्स को इस प्रकार वेल्ड किया जाएगा, कि वेल्डेड सीम्स स्क्रू स्टे की पहली और दूसरी पंक्तियों के बीच या फ्लैंज और समीपवर्ती पंक्ति के स्क्रू स्टे के बीच हो।

(ख) फायरहोल माउथपीस को उसी प्रकार वेल्ड किया जा सकता है जब फायरबॉक्स और शेल को इस उद्देश्य के लिए फ्लैंज किया जाता है।

(ग) वेल्डिंग विनियम 72 के अनुरूप होगा।

3.5 स्टे

77. बार स्टे

बार स्टे को किसी भी हिस्से में वेल्ड नहीं किया जाएगा। उनके पास मुख्यत: प्लस थ्रेड होंगे, स्टे के किनारे अपसेट होंगे या इस उद्देश्य के लिए मध्य भाग को कम किया जा रहा है। आग की प्रक्रिया से गुजरने वाले स्टे बार को बाद में एनील किया जाएगा।

78. लबंवत स्टे:

(क) लबंवत और समान ठोस स्क्रू स्टे को प्रत्येक छोर पर नट से कुशलता से सुरक्षित किया जाएगा। जहां वे लंबाई में 3657 मि.मी. से अधिक हैं, उन्हें इसकी लंबाई के साथ 1829 मि.मी. के अंतराल पर सपोर्ट दिया जाएगा।

(ख) जहां दोनों प्लेटों के माध्यम से स्टे को स्क्रू किया गया है,वहां स्टे और होल्स कांटिनिवस थ्रेड होना चाहिए और बाहर की तरफ से नट और वाशर के साथ फिट होना चाहिए।जहां स्टे क्लीयरिंग होल्स से गुजरता हो और आंतरिक नट और वॉशर भी फिट किया जाएगा।जहां स्टे प्लेट की सतह पर लबंवत न हो वॉशर को इस प्रकार आकार दिया जाएगा जिससे नटस के लिए सही सतह बनाई जाए या नकल ज्वाइंट को फिट किया जा सके।

(ग) वर्टिकल बॉयलरों में स्टे को या तो दोनों क्राउन प्लेट्स में स्क्रू किया जाएगा या फर्नेस क्राउन प्लेट में स्क्रू किया जाएगा और शेल क्राउन प्लेट में क्लीयरिंग होल्स से गुजारा जाएगा।

79. स्टे हेतु नट्स और वॉशर

(क) वाशर, स्टे के थ्रेडेड हिस्से के व्यास का कम से कम 2½ गुना और मोटाई में 6 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

(ख) बाहरी नट्स की मोटाई कम से कम स्टे के थ्रेडड हिस्से के व्यास के बराबर होनी चाहिए। जहां बार स्टे एंड प्लेट्स में क्लीयरिंग होल्स से होकर गुजरता है, वहां स्टे के थ्रेडेड हिस्से के व्यास के दो-तिहाई से कम मोटाई के आंतरिक नट फिट किए जाने चाहिए।

80. **ज्वाइंटेड स्टे**

जहां ज्वाइंटेड लंबवत स्टे फिट किया गया है, यदि व्यावहारिक हो तो, पिन के साथ फिट उस स्टे से 25 प्रतिशत अधिक होना चाहिए। यदि होल में पिन ढीले हैं, तो कुल स्लैकनेस 1.6 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए। पिन्स आई फोर्जिंग के शोल्डर के जितना संभव हो उतना करीब होना चाहिए। फोर्जिंग का शोल्डर चौतरफा कम से कम 13 मि.मी. चौड़ा होना चाहिए, यानी शोल्डर पर व्यास होल के व्यास और 25 मि.मी. से योग कम नहीं होना चाहिए।

81. डायग्नल बार या रॉड स्टे

डायग्नल रॉड या बार स्टे का सेक्शनल एरिया डायरेक्ट स्टे के उसी अनुपात के समान होगा जैसा कि डायग्नल स्टे की लंबाई का संबंध उस लंबवत रेखा की लंबाई से जो डायग्नल स्टे के छोर से सर्फेस सपोर्ट तक है। डायग्नल स्टे के किनारे, मुड़े हुए नहीं होने चाहिए, लेकिन प्लेट से बेवेल्ड वाशर और नट्स के साथ या रिवेटेड टी, ब्लॉक या एंगल और शैकल पिन के साथ जुड़े होंगे (आई और पिन के लिए विनियम 80 देखें)।

3.6 स्क्रूड स्टे

82. स्क्रूड स्टे

(क) इनके लिए स्क्रूड स्टे और होल्स एक कंटीनिवस थ्रेड के साथ स्क्रू होगें

(ख) स्टे का स्क्रूड थ्रेड साफ, के साथ जांच या कमी से पूरी तरह से मुक्त पूरी गहराई से सही होना होना चाहिए। व्हाइटवर्थ फार्म का होल में अच्छी तरह और एक गुड फिट हो। मध्य भाग को विशेष रूप से थ्रेड के नीचे तक घुमाया जाना चाहिए।

(ग) स्टे को कम से कम 11 थ्रेड प्रति 25 मि.मी. के पतले थ्रेड से स्क्रू किया जाएगा।

(घ) थ्रेड के उपर स्टे का व्यास 19 मि.मी. से कम या फायरबॉक्स प्लेट की मोटाई से दुगुना जो भी अधिक हो से कम नहीं होना चाहिए।

(ङ) वर्टिकल बॉयलर के फर्नेस के स्टे का पिच फर्नेस प्लेट की मोटाई के 14 गुना से अधिक नहीं होगा।

(च) जहां स्टे नट्स के साथ फिट नहीं हैं, वहां किनारे स्थिर शीर्ष के रूप में रिवेटे किए जाएंगे।

वैकल्पिक रूप से, स्टे को शेल और फायरबॉक्स प्लेटों के माध्यम से स्क्रू किया जा सकता है और प्रोजेक्टिंग एंड को अनुमोदित तरीके से पर्याप्त रूप से फिलेड वेल्ड किया जाएगा। प्लेट की सतह से स्टे के एंडका प्रोजेक्शन स्टे के व्यास के एक चौथाई से कम नहीं होना चाहिए लेकिन किसी भी स्थिति में 6 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए। स्टे का पूरा किनारा वेल्डिंग के पूरा होने पर दिखाई देगा।

(छ) लोको टाइप बॉयलर के क्राउन स्टे को या तो नट्स के साथ फिट होना चाहिए या आग की तरफ से रिवेटे किया जाना चाहिए।

83. ऐक्सीअल ड्रिलिंग

सभी स्क्रूड स्टे जिनकी लंबाई 355 मि.मी. से कम है, को 5 मि.मी. व्यास के साथ 13मि.मी. गहराई के साथ टैल- टेल होल से ड्रिल किया जाना चाहिए। स्टे जो कि एक तरफ से छुपे हुए हैं को मुख्य रूप से होलो स्टे बार से बना होना चाहिए।

84. स्टे नट्स

(क) कम्बशन चैम्बर और फायरबॉक्स में स्क्रू स्टे के नट्स थ्रेड्स के ऊपर 38 मि.मी. व्यास तक के स्टे के लिए 19 मि.मी. से कम मोटाई नहीं होनी चाहिए, 41 मि.मी. और 44 मि.मी. के स्टे लिए 22 मि.मी. मोटाई, 47 मि.मी. और 51 मि.मी. स्टे के लिए 25 मि.मी. मोटाई, और 51 मि.मी. से अधिक व्यास वाले स्टे के लिए 28 मि.मी. मोटाई होनी चाहिए।

(ख) नट्स ठोस मध्यम स्टील या लोहे के बने होने चाहिए लेकिन अगर आग के सम्पर्क मे लाना हो तो बिना वेल्ड के होने चाहिए।

85. एन्ड स्टे की स्पेसिंग- कर्व के लिए अनुमति आदि

फायरबॉक्स और कम्बशन चैम्बर के शीर्ष के लिए ट्यूब प्लेट या फायर होल प्लेट या बैक प्लेट जैसा भी मामला हो समीप स्थित स्टे की पंक्तियों के बीच की दूरी, और उनके फ्लैंग्ज पर इन प्लेटों का कर्वचर के आरंभ स्टे के क्षैतिज पिच से अधिक नहीं होना चाहिए।

3.7 गर्डर स्टे

86. फायरबॉक्स और कम्बशन चैम्बर क्राउन के लिए गर्डर स्टे

(क) जब सामान्य प्रकार के प्रत्येक गर्डर को, स्टे बोल्ट और नट्स के साथ फिट गया हो, तो वे पर्याप्त क्षमता के डबल प्लेट इंटरकनेक्टेड प्रकार के होने चाहिए ताकि क्राउन प्लेट से स्वतंत्र रूप से प्लेट को सपोर्ट करने के लिए क्राउन पर भार के अनुपात को समर्थन सपोर्ट कर सके, और बॉल्ट या वेल्ड संलग्नकों में अनुप्रयुक्त भार को टॉलरेंस करने के लिए पर्याप्त क्रास-सेक्शनल क्षेत्र होना चाहिए।

(ख) क्राउन प्लेट और गर्डर बार के अंडरसाइड के बीच साफ वाटरवे जिसका व्यावाहिरक हो उतना बड़ा होना चाहिए परंतु किसी भी मामले में 38 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए जैसा कि चित्र III/8 दिया गया है।

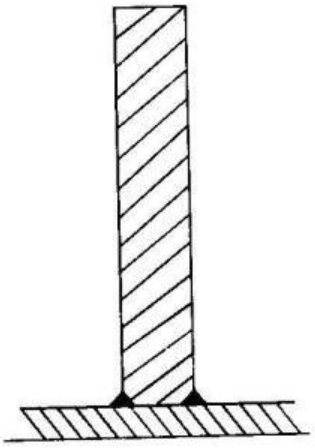
(ग) गर्डर का सिरा फ्लैट क्राउन प्लेट पर नहीं टिका रहेगा बल्कि वर्टिकल एन्ड या साइड प्लेट के कोनों को बेंड पर सावधानीपूर्वक सीधे ही फिट किया जाएगा।

(घ) गर्डर प्लेट के आगे के सिरों और अतिरिक्त हिस्सो को इससे जोड़ा नहीं जाएगा।

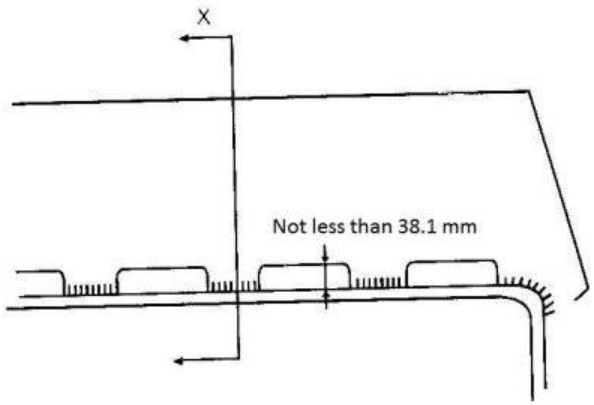
(ङ) गर्डर को बोल्ट या स्क्रू द्वारा क्राउन प्लेट से अच्छी तरह से जोड़ा जाएगा।

(च) जहां ऑल वेल्डेड फायरबॉक्स, अगर फिट गए हों, गर्डर स्टे को स्ट्रेस रिलीविंग से पहले फ़ायरबॉक्स में वेल्ड किया जा सकता है। वाटरवे के लिए गर्डर स्टे को रिसेस्ड किया जाएगा। जैसा कि पैराग्राफ (ख)(चित्रIII/6 और III/7) में दिया गया है।

ऐसे गर्डरों को एक अनुमोदित विधि द्वारा फायरबॉक्स क्राउन में सुरक्षित रूप से वेल्ड किया जाएगा। वेल्डिंग की विधि और अटैचमेंट का अनुपात निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के अनुरूप होना चाहिए।



चित्र III/6



चित्र III/6

3.8 गसिट स्टे

87. गसिट स्टे

(क) गसिट प्लेट फ्लैट होंगे और लबंवत होंगे। गसिट एंगल को शेल एंड प्लेट और गसेट प्लेट के निकट बेड पर फिट किया जाएगा। प्लेट की क्रैकिंग या सेटिंग वर्जित है।

(ख) गसिट स्टे, जहां फिट किया गया है, में शेल और एन्ड प्लेट के डबल एंगल द्वारा सुरक्षित फ्लैट प्लेट शामिल होगा, और उसे निम्नलिखित शर्तों के अनुरूप डिजाइन किया होना चाहिए।

88. ब्रीदिंग स्पेस

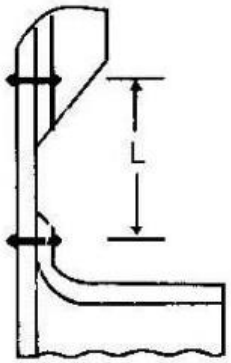
(क) गसिट स्टे इस तरह से व्यवस्थित किया जाएगा ताकि फर्नेस कनेक्शन और ट्यूब नेस्ट के आसपास पर्याप्त ब्रीदिंग स्पेस हो।

(ख) लंकाशायर बॉयलर के लिए फर्नेस और फ्लूज के ऊपर एंड प्लेटों के हिस्से के लिए नीचे दी गई तालिका में दिखाए गए अनुपात संस्तुति की गई है।

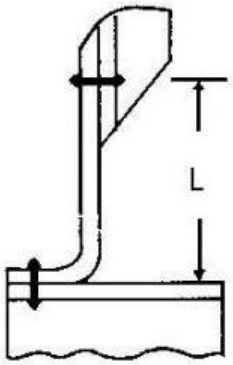
तालिका III/3

एन्ड प्लेट की मोटाई	लं (चित्र.III/8)	लं (चित्र III/9)
मि.मी.	मि.मी.	मि.मी.
13	228	254
14	254	254
16	279	309
17	309	330
19	309	330

21	309	330
उपरोक्त 21	317	343



चित्र**III/8**



चित्र **III/9**

(ग) चित्र III/8 निम्नलिखित स्थितियों के लिए अनुशंसित ब्रीदिंग स्पेस को दर्शाता है: फ्लैट एंड, एंड प्लेट से जोड़ने के लिए फर्नेस या फ्लूज, एडमसन फ्लैंग्ड सीम्म सीम के साथ तैयार फर्नेस और फ्लूज।

(घ) चित्र III/9 चित्र III/8 के समान स्थितियों को दिखाता है सिवाय इसके कि एंड प्लेट को फर्नेस या फ्लूज रिंग कनेक्शन के लिए बाहर की ओर फ्लैंज किया गया है, चित्र III /8 में प्लेट की समान मोटाई के लिए निर्धारित माप से 25 मि.मी. ब्रीदिंग स्पेस अधिक होने की अनुमति दी गई है।

(ङ) जहां प्रत्येक आंतरिक फ्लूज या लंकाशायर बॉयलर में 1830 मि.मी. लंबाई के कॉरगैटिड खंड को शामिल है, उपरोक्त तालिका में दिए गए परिमाप को चारों ओर से लगभग 38 मि.मी. कम किया जा सकता है।

(च) यह सिफारिश की जाती है कि फर्नेस और फ्लूज के नीचे ब्रीदिंग स्पेस उपरोक्त तालिका दिए गए परिमाप का व्यास लगभग आधा होना चाहिए।जबकि किसी अन्य व्यवस्था का उपयोग करना वांछित है जो अधिक या कम लचीलापन देता है, ब्रीदिंग स्पेस की मात्रा पर विशेष रूप से माना जाएगा और मामले की आवश्यकता के अनुसार संशोधित किया जाएगा।

(छ) ट्यूब नेस्ट के ऊपर गसिट स्टे उपरोक्त हेतु, जैसा कि आंतरिक फर्नेस के बिना अपशिष्ट ताप बॉयलरों में लगाया जाता है, गसिट एंगल के अग्र भाग के रिवेट्स के केंद्र के टॉप ट्यूबों की मध्य रेखा से 203 मि.मी. के ब्रीदिंग स्पेस की सिफारिश की जाती है (चित्र III / 9 देखें)

89. गसिट एंगल

स्टे को शेल और एंड प्लेट्स से जोड़ने वाले गसेट एंगल शेल प्लेट की मोटाई का कम से कम 7/8 वां हिस्सा होनी चाहिए, परंतु 13 मि.मी. मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

90. गसिट स्टे पर लोड

बॉयलर के एंड प्लेट को सपोर्ट को इस प्रकार डिज़ाइन किया जाएगा कि प्रत्येक गसिट स्टे उसके द्वारा समर्थित क्षेत्र पर प्रेशर के कारण वह पूरे भार का टॉलरेंस कर सके।

3.9 बाहरी प्रेशर के अधीन बॉयलर ट्यूब

91. स्टील और रॉट आयरन ट्यूब

दोनों प्लेन और स्टे स्मोक ट्यूब या तो स्टील या रॉट आयरन ट्यूब से बने होने चाहिए और इलेक्ट्रिक- प्रतिरोधक–वेल्ड, या सीमलेस होने चाहिए।

92. प्लेन ट्यूब की फिटिंग

(क) प्लेन ट्यूब को दोनों सिरों पर विस्तारित किया जा सकता है। यह होने चाहिए। विस्तार ट्यूब प्लेट की पूरी मोटाई में समानांतर होगा। प्लेन ट्यूब के गैस इनलेट सिरे बेल- माउथ, बीडेड या वेल्ड भी किया जा सकता है।

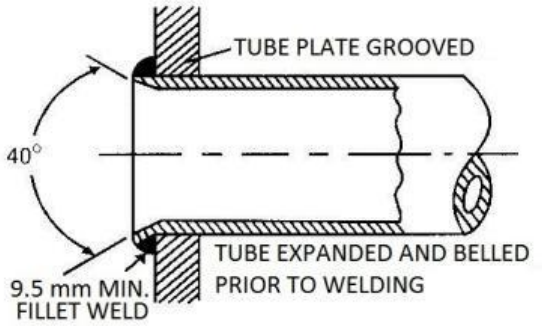
(ख)जहां स्टे ट्यूब फिट नहीं हैं, वहां ट्यूबों के सिरों को फायर बॉक्स एंड पर बीडेड किया जाएगा और दूसरे छोर पर बीडेड या बेल-माउथ किया जाएगा। यदि बेल-माउथ किया जाता है तो ट्यूब, ट्यूब प्लेट से कम से कम 13 मि.मी. बाहर निकले रहेंगे।

3.10 स्टे ट्यूब

93. स्टे ट्यूब का स्क्रू थ्रेड

(क) स्टे ट्यूबों को दोनों सिरों पर निरंतर धागों से स्क्रू किया जाएगा, और ट्यूब प्लेटों में छेदों को कंटीनियस थ्रेड से टेप्ड किया जाएगा। धागों की पिच 11 थ्रेड प्रति 25 मि.मी. से अधिक पतली नहीं होनी चाहिए। स्टे ट्यूबों को रोलर विस्तारकों द्वारा विस्तारित किया जाना चाहिए और केवल कॉकिंग द्वारा सही नहीं किया जाना चाहिए।

(ख) स्टे ट्यूबों को वेल्डिंग द्वारा जोड़ा जा सकता है, ऐसे मामले में वे लोकल एरिया को छोड़कर एक ही ट्यूब नेस्ट के भीतर नहीं होंगे, जहां वेल्डिंग द्वारा दो से अधिक निकटवर्ती स्टे ट्यूब संलग्न नहीं किए जा सकते हैं। जोड़ने का रूप ऐसा होना चाहिए कि वेल्डिंग के अलावा एक मैकेनिकल होल्ड हो, जैसा कि चित्र III/10 में दिखाया गया है। वेल्डिंग के पूरा होने पर स्टे ट्यूबों को धीरे धीरे से फिर से विस्तारित किया जाएगा।



चित्र III/10 वेल्ड स्टे ट्यूब का आदर्श उदाहरण

94. स्टे ट्यूब

(क) स्टे ट्यूब वह ट्यूब है जिनकी वेल्ड गहराई नोमिनल ट्यूब मोटाई से 3मि.मी. अधिक है। इन स्टे ट्यूब की ट्यूबों नेस्ट के भीतर आश्यकता नहीं होती है सिवाय जब ट्यूब नेस्ट में ऐसी टयूबें हैं जो केवल विस्तार योग्य हैं।

(ख) यदि ट्यूब नेस्ट में प्लेन टयूबें हैं जिन्हें विस्तारित और बिडिड किया जाता है तो, विस्तिरित और बेल किया जाता है या विस्तारित और वेल्ड किया जाता है, वेल्ड स्टे ट्यूब का उपयोग पर्याप्त संख्या में बाहरी किनारे की पंक्ति में किया जाएगा ताकि ट्यूब एरिया के बाहर फ्लैट प्लेट लॉडिंग की जा सकें।

(ग) 600 डिग्री सेल्सियस से अधिक की लौ या गैस के तापमान के संपर्क में आने वाली प्लेन ट्यूबों या स्टे ट्यूबों के लिए, वेल्डेड ट्यूबों के सिरों को वेल्ड के साथ फ्लश किया जाएगा। यदि इस प्रकार संपर्क में है लाया गया, तो वेल्डेड ट्यूबों के सिरों को वेल्ड से अधिक 10 मि.मी. तक बढ़ाया जाएगा या विस्तारित ट्यूबों के मामले में ट्यूबों को ट्यूब प्लेट से अधिकतम 15 मि.मी. तक बाहर प्रोजक्ट किया जाएगा।

(घ) प्रत्येक स्टे ट्यूब को उन प्लेटों पर भार के अपने उचित अनुपात को टॉलरेंस करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा, जो सपोर्ट करती है।

(ङ) ट्यूब प्लेट में वेल्डेड स्टे ट्यूब की मोटाई ऐसी होगी कि ट्यूब के सबसे पतले हिस्से पर अक्षीय तनाव 7.14 किग्रा/वर्ग मि.मी. से अधिक न हो

(च) स्टे ट्यूब की मोटाई किसी भी भाग पर नीचे दी गई तालिका में दर्शाए गए मान से कम नहीं होनी चाहिए। ट्यूब ऑर्डर करते समय **माइनस टॉलरेंस** को ध्यान में रखा जाएगा।

तालिका III/4

मि.मी. में नाममात्र बाहरी व्यास	मि.मी. . में न्यूनतम मोटाई
38 तक	2.28
38 से अधिक परंतु 51 से कम	2.81
51 से अधिक परंतु 70 से कम	3.12
70 से अधिक परंतु 76.2 से कम	3.38
76.2 से अधिक परंतु 88.9 से कम	3.96
88.9 से अधिक परंतु 101.6 से कम	4.26
101.6 से अधिक परंतु 127 से कम	4.55

95. स्टे ट्यूबों के मोटे सिरे

यदि स्टे ट्यूबों को स्क्रू सिरों पर उनकी मोटाई बढ़ाने की आवश्यकता होती है, ताकि थ्रेड के निचले हिस्से की मोटाई ट्यूब के मुख्य भाग के समान ही हो, तो यह मोटाई वेल्डिंग प्रक्रिया द्वारा नहीं, बल्कि अपसेटिंग करके प्राप्त की जाएगी, और ट्यूबों को अपसेटिंग करने के बाद अनील किया जाएगा।

96. स्टे ट्यूब और स्टे बार पर लोड

स्टे ट्यूबों को सपोर्ट किए जाने क्षेत्र पर प्रेशर के कारण पूरे भार को टॉलरेंस करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा। प्रत्येक मामले में क्षेत्र का परिकलन निम्नानुसार होगा:

(क) ट्यूब नेस्ट के भीतर एक स्टे ट्यूब के लिए सपोर्ट किया गया नेट क्षेत्र स्टे ट्यूब के मि.मी. में क्षैतिज और वर्टिकल पिचों का गुणनफल होगा, जिसमें से इम्ब्रेस ट्यूब होल के क्षेत्रफल को कम किया जाएगा। जहां स्टे ट्यूब की पिच अनियमित है, वहां क्षेत्र को स्टे ट्यूब के माध्य पिच के वर्ग के रूप में लिया जाएगा (अर्थात चार आसन्न स्टे ट्यूबों से घिरे किसी भी चतुर्भुज की चार भुजाओं के योग के एक चौथाई का वर्ग) जिसमें से इम्ब्रेस्ड ट्यूब होल के क्षेत्रफल को कम किया जाएगा।

(ख) सीमावर्ती पंक्ति में स्टे के लिए सपोर्ट किए जाने वाले निवल क्षेत्र और सपोर्ट के आसन्न बिंदुओं के बीच में से गुजरने वाली रेखाओं से घिरा हुआ क्षेत्र होगा जिसमें से किसी इम्ब्रेस्ड ट्यूब के क्षेऊ को कम किया जाएगा। सपोर्ट के आसन्न बिंदु अन्य स्टे ट्यूब या सर्कल की केंद्र रेखा के फ्लैंजेज के कर्वेचर की शुरुआत में हो सकते हैं या एंड प्लेट से शेल एंगल को खोल कोण तक सुरक्षित करने वाले रिवेट्स हो सकते हैं।

(ग) बार स्टे के मामले में जहां ट्यूब नेस्ट में कोई स्टे ट्यूब नहीं है, सपोर्ट किया जाने वाला क्षेत्र ट्यूब नेस्ट की स्पर्शरेखा सीमा तक विस्तारित होगा।

3.11 आंतरिक प्रेशर के अधीन बॉयलर और सुपरहीटर ट्यूब

97. स्टील ट्यूब

(क) सभी ट्यूबें जो पानी या भाप के आंतरिक प्रेशर के अधीन हैं, अध्याय -2 के अनुसार कोल्ड ड्रॉ या हॉट फिनिश्ड सीमलेस या इलेक्ट्रिक रेजिस्टेंस वेल्डेड होनी चाहिए। नीचे दिए गए खंड (बी) में किए गए प्रावधान को छोड़कर वे बिना जोड़ के होंगे।

(ख) 127 मि.मी. तक के बाहरी व्यास वाले ट्यूबों को जोड़ा जा सकता है और ऐसे जोड़ों को फ्लैश वेल्ड, मशीन फोर्ज वेल्डेड आर्क या गैस वेल्ड किया जा सकता है। 127 मि.मी. से अधिक व्यास के ट्यूबों को भी वेल्ड किया जा सकता है बशर्ते वे फर्नेस के बाहर स्थित हों। इस तरह के वेल्ड को अध्याय -7 की आवश्यकताओं के अनुरूप होना चाहिए।

(ग) फ्लैश बट वेल्डिंग उचित प्रक्रिया के अनुसार की जाएगी। फ्लैश बट वेल्डिंग के कारण होने वाले बाहरी फिन को व्यास के बाहर की ट्यूब को अधिकतम 5 प्रतिशत ऊंचाई के अधीन हटा दिया जाएगा। ट्यूब के आकार के नाममात्र आंतरिक व्यास के 75% के निकटतम बॉल व्यास का उपयोग करके बॉल परीक्षण करके आवश्यक प्रवाह क्षेत्र सुनिश्चित किया जाएगा।

(घ) सभी फ्यूजन वेल्डेड बट जोड़ों को विनियम 98 में निर्दिष्ट आवश्यकताओं के अनुसार पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटेड किया जाएगा।

(ङ) जब गैस वेल्डिंग को शामिल किया जाता है तो अपनाई जाने वाली तकनीक को सक्षम व्यक्ति द्वारा अनुमोदित किया जाएगा।

(च) डिजाइन धातु तापमान और सामग्री आवश्यकताओं के लिए विनियम 8 की तालिका II / 1 देखें।

(छ) ट्यूबों के सभी फील्ड वेल्डिंग में नियोजित तकनीक निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक, जैसा भी मामला हो, के अनुमोदन के अधीन होगी।

(ज) ट्यूबों के सभी बट वेल्ड का यथापेक्षित परीक्षण निम्नानुसार किया जाएगा:

(i) **178 मि.मी. बोर से अधिक के घटक**- सभी वेल्ड का रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट किया जाएगा।

(ii) **102 मि.मी. बोर से अधिक और 178 मि.मी. बोर सहित 178 मि.मी. तक के बोर वाले ट्यूब** - प्रत्येक वेल्डर द्वारा 10 प्रतिशत वेल्ड, प्रति वेल्डर न्यूनतम 2 वेल्ड के साथ यादृच्छिक रूप से चुने गए वेल्ड, रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित तरीके द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव टेस्ट के अधीन होंगे। ।

(iii) **102 मि.मी. बोर और उससे कम बोर के ट्यूब** - यांत्रिक परीक्षण के लिए उत्पादन वेल्ड का अनुकरण करने वाला नमूना वेल्ड या तो 2 प्रतिशत की दर से या प्रत्येक 150 वेल्डिंग घंटे के बाद न्यूनतम एक नमूना वेल्ड प्रति वेल्डर लिया जाएगा।

वैकल्पिक रूप से, प्रत्येक वेल्डर द्वारा बनाए गए 5 प्रतिशत वेल्ड यादृच्छिक रूप से चुने जाएंगे, प्रति वेल्डर न्यूनतम एक वेल्ड, रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधि द्वारा नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट के अधीन होंगे। प्रारंभिक संतोषजनक परिणाम आने के बाद निरीक्षण प्राधिकारी के साथ व्यवस्था करके इस दर को घटाकर 2 प्रतिशत किया जा सकता है।

किसी भी नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट के अपेक्षाओं पर खरा उतरने की स्थिति में, वेल्ड में उस परीक्षण द्वारा दर्शाए गए दोषों को ठीक किया जाएगा और निरीक्षण प्राधिकारी नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट की संख्या में वृद्धि की मांग कर सकता है जब तक कि संतोषजनक मानक हासिल न हो जाए।

(i) खंड (एच) में इंगित बट वेल्डेड जोड़ रेडियोग्राफिक, रेडियोस्कोपी या अन्य अनुमोदित विधियों जैसे फेज्ड एरे अल्ट्रासॉनिक परीक्षण सहित, अल्ट्रासॉनिक परीक्षण सहित, मैग्नेटिक पार्टिकल निरीक्षण या लिक्विड डाई पेनेट्रेशन निरीक्षण सहित नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्ट के अधीन होंगे। जब वेल्डेड घटकों पर रेडियोग्राफी के स्थान पर रेडियोस्कोपिक परीक्षा की जानी हो, तो निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया जाएगा, अर्थात्: -

(1) निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के लिए एक लिखित प्रक्रिया प्रस्तुत की जाएगी जिसमें निम्नलिखित शामिल होंगे:

(i) सामग्री और मोटाई की सीमा;

(ii) उपकरण की अर्हता;

(iii) परीक्षण वस्तु स्कैन प्लान;

(iv) रेडियोस्कोपिक पैरामीटर;

(v) इमेज प्रोसेसिंग पैरामीटर;

(vi) इमेज डिस्प्ले पैरामीटर;

(vii) इमेज संग्रह अपेक्षाएं;

(viii स्वीकार-अस्वीकार संबंधी मानदंड (कोड संदर्भ);

(ix) प्रदर्शन मूल्यांकन;

(x) ऑपरेटर की पहचान।

(2) रेडियोस्कोपिक इमेज की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए सिस्टम को एक इमेज प्रोसेसर लगाया जाएगा और सिस्टम निम्नलिखित प्रदर्शन गुणवत्ता प्रदर्शित करेगी :-

(i) 3% की थिन सेक्शन कंट्रास्ट सेंस्टिविटी;

(ii) 2% थिन सेक्शन कंट्रास्ट सेंस्टिविटी;

(iii) प्रति मि.मी. 3लाइन जोड़े स्पेरियल रिजाल्यूशन;

(iv) आईक्यूआई सेंसिटीविटी - संयुक्त मोटाई का 2% जब वायर आईक्यूआई का उपयोग किया जाना है, तो तार व्यास अक्ष प्रणाली की सबसे कम सेंस्टीविटी के अक्ष की ओर उन्मुख होना चाहिए।

(3) प्रस्तुत जोड़ के विशेष भाग के साथ जोड़ने के लिए रेडियोस्कोप को ठीक से चिह्नित किया जाना चाहिए।

(4) रेडियोस्कोपिक जाचं के आंकड़ों को दर्ज किया जाएगा और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्दिष्ट रेडियोस्कोपिक परीक्षा की तारीख के बाद पर्याप्त अवधि के लिए निर्माता के संयंत्र में वीडियो टेप, चुंबकीय डिस्क या ऑप्टिकल डिस्क पर संग्रहीत किया जाएगा, कुशल रेडियोस्कोपिक जांच परीक्षा रिकॉर्ड रिकॉर्ड प्रतिधारण अवधि में रिकॉल किसी भी समय उपलब्ध कराया जाएगा। और परीक्षण वस्तुओं के लिए पता लगाने योग्य होगा।

(5) जब रेडियोस्कोपिक परीक्षा के परिणामस्वरूप मरम्मत की जाती है, तो मरम्मत की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए उसी रेडियोस्कोपिक तकनीक का उपयोग करके मरम्मत किए गए क्षेत्रों की फिर से जांच की जाएगी।

(6) रेडियोस्कोपिक परीक्षा डेटा की उचित व्याख्या में सहायता के लिए, उपयोग की जाने वाली तकनीक का विवरण डेटा के साथ होगा। जानकारी में कम से कम, अनुमोदित प्रक्रिया आवश्यकताएँ और सिस्टम प्रदर्शन परीक्षण डेटा शामिल होना चाहिए।

98. पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकताएं

तालिका III/5

सामग्री समूह (तालिका II/1 के अनुसार)	पीडब्ल्यूएचटी	निम्नलिखित शर्तों के तहत पीडब्ल्यूएचटी की आवश्यकता नहीं है:
एम1 समूह 1, एम 1	595°C अधिकतम	(i) सभी उत्पाद फार्म के लिए: (क) नाममात्र वेल्ड मोटाई (t) ≤ 20 मि.मी. ;और

समूह 2		(ख) अगर पहले से 95°C पर प्रीहीट है तो नाममात्र वेल्ड मोटाई(t) ≤ 20 मि.मी. और नाममात्र बेस मेटल मोटाई < 25मि.मी. ;और (ग) C ≤ 0.25%; (ii) केवल ट्यूब और पाइप के लिए, अगर0.25% < C ≤ 0.3% और नाममात्र मोटाई≤ 9 मि.मी.; वेल्ड स्टे के मामले में, स्टे के व्यास को प्रीहीट करने की आवश्यकताओं के निर्धारण के लिए उपयोग नहीं किया जाता है।
एम3 समूह 1	595°C अधिकतम	(क) सभी उत्पाद फार्म नाममात्र वॉल मोटाई(t) ≤ 16 मि.मी. ट्यूब और पाइप को छोड़कर t ≤ 13 मि.मी. & ओडी ≤ 127 मि.मी.;और (ख)सी ≤ 0.25%
एम4 समूह 1	650°C अधिकतम	(क) सभी उत्पाद रूपों के लिए नाममात्र बेस मेटल मोटाई t ≤ 16 ट्यूबों और पाइपों को छोड़कर टी ≤ 13 मि.मी. और ओडी ≤ 127 मि.मी.; और (b) सी≤ 0.15%; और (c) प्रीहीट 120°C अधिकतम
एम5ए समूह 1 और एम5बी समूह 1	675°C अधिकतम	(क) सभी उत्पाद रूपों के लिए नाममात्र बेस मेटल मोटाई t ≤ 16 ट्यूबों को छोड़कर टी ≤ 8 मि.मी. और ओडी ≤ 127 मि.मी. और पाइप के लिए टी ≤ 13 मि.मी. और ओडी ≤ 127 मि.मी.; तथा (ख) सीआर ≤ 3%; और (ग) सी ≤ 0.15%; और (घ) प्रीहीट 150°C अधिकतम
एम15 ई समूह1	730°C से 785°C	शून्य
एम8	पीडब्ल्यूएचटी : शून्य	शून्य
एमएक्स20	पीएच: 250-300°C जीटीएब्ल्यू के लिए और 400-450 एसएमएडब्ल्यू पोस्टहीट के लिए :80- 100°C 90 मिनट के लिए न्यूनतम पीडब्ल्यएचटी : 740°C - 760°C	शून्य
एमएक्स 12 (t 52 मि.मी. तक)	पीएच:220°C पीडब्ल्यूएचटी: 725°C	शून्य

	+/-15°C	
एम43	950°C अधिकतम	(क) 540 डिग्री सेल्सियस से कम डिजाइन तापमान के लिए या (ख) प्रेशर भाग में परिधीय बट वेल्ड के लिए जिसका वेल्ड में 13 मि.मी. या कम नाममात्र बेस मेटल मोटाई हो

टिप्पणी 1:

(क) सभी ताप प्रक्रिया की रेंज योग्य वेल्डिंग प्रक्रिया के अनुसार होनी चाहिए।

(ख) जब भी वेल्ड द्वारा दो अलग अलग एम- संख्या के प्रेशर पार्ट्स को जोड़ा जाता है, तो उच्चतर पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया तापमान की आवश्यकता वाले सामग्री आवश्यकताओं के लिए तालिका III/5 के अनुसार पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया होती है, एम सं-8 समूह और खंड(ङ) के उप- खंड (iii) में वर्णित को छोड़कर।

(ग) ट्यूब या पाइप की मोटाई में एम सं- 4 या एम सं 5ए ट्यूब और पाइप से निचले एम-नंबर सामग्री के हेडर को संलग्न करते हुए फिल्लिट वेल्ड, आंशिक पेनिट्रेशन वेल्ड, पूर्ण पेनिट्रेशन वेल्ड पोस्ट की कम एम-नंबर सामग्री के लिए तालिका III/5 में निर्दिष्ट तापमान पर वेल्ड ताप प्रक्रिया की जा सकती है, बशर्ते ट्यूब या पाइप निम्नलिखित सभी शर्तों का अनुपालन करते हों:

(i) 3.0% का अधिकतम विशिष्ट क्रोमियम घटक

(ii) एनपीएस4(डीएन 100) का अधिकतम आकार

(iii) 13 मि.मी. की अधिकतम मोटाई

(iv) 0.15 तक अधिकतम विशिष्ट कार्बन घटक

(घ) जब नॉन प्रेशर पार्ट को प्रेशर पार्ट के साथ वेल्ड किया जाता है, तब प्रेशर पार्ट के पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया को नियंत्रित करेगा । प्रेशर पार्ट वेल्ड और संलग्न वेल्ड जो ऐसे फेरीटिक फिलर मेटल उपयोग करते हैं जिनमें 3% से अधिक विशिष्ट क्रोमियम घटक होगा उन्हें पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया से गुजारा जाएगा। पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया का समय और उपयोग किया गया तापमान समकक्ष विश्लेषण की बेस मेटल के लिए तालिका III/5 में दर्शाए गए तापमान से कम नहीं होगा।

(ङ) निर्धारित पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया और सोकिंग समय के लिए नाममात्र मोटाई को निम्नानुसार किया जाएगा:

(i) फुल पेनिट्रेशन बट वेल्ड के लिए, नाममात्र मोटाई जोडे जाने वाले भागों से पतली है।

(ii) कॉर्नर वेल्ड के लिए, नाममात्र मोटाई वेल्ड की गहराई है।

(iii) पार्शियल पेनिट्रेशन ग्रूव और सामग्री की मरम्मत वेल्ड के लिए, नाममात्र मोटाई वेल्ड की गहराई है। दोनों तरफ से बने पार्शियल या फुल पेनिट्रेशन ग्रूव वेल्ड की कुल गहराई किसी दिए गए स्थान पर दोनों तरफ की गहराई का योग होगी।

(iv) फिलेट वेल्ड के लिए, नाममात्र मोटाई वेल्ड मार्ग के बराबर है। जब एक ग्रूव्ड वेल्ड के साथ एक फिलेट वेल्ड का उपयोग किया जाता है, तो नाममात्र मोटाई या तो ग्रूव्ड वेल्ड की गहराई या फिलेट मार्ग के परिमाप, जो भी अधिक हो के बराबर होगी।

(v) नीचे दिए गए खंड (vi) में निर्धारित के अलावा, नाममात्र मोटाई ग्रूव की गहराई है, यदि मौजूद है, शेल या नोजल या मजबूत पैड, या किसी फिलेट वेल्ड मार्ग के माध्यम से, जो भी अधिक हो, के माध्यम से।

(vi) जब कई ओपनिंग एक लिगामेंट बनाते हैं जहां केंद्रों के बीच की दूरी औसत व्यास के दोगुने से कम होती है, तो संयोजन नाली और फिलेट वेल्ड की नाममात्र मोटाई, नाली की गहराई और फिलेट वेल्ड मार्ग का योग होगी।

(vii) बट वेल्ड के मामले में, प्रेशर पार्ट की मोटाई संलग्न बिंदु पर जहां प्रेशर पार्ट को एक नॉन प्रेशर पार्ट वेल्ड से किया जाता है;

(viii) फिलेट वेल्ड के मामले में, संलग्न बिंदु पर फिलेट वेल्ड की मोटाई जहां एक नॉन प्रेशर पार्ट को प्रेशर पार्ट में वेल्ड किया जाता है।

(च) जब एम 1 और एम 3 सामग्री के लिए तालिका III/5 में निर्दिष्ट तापमान पर पीडब्लूएचटी करना अव्यावहारिक हो, तो नीचे दी गई तालिका III/6 के अनुसार लंबे समय तक पीडब्लूएचटी को कम तापमान पर करने की अनुमति है। .

तालिका III/6: कार्बन और लो एलाय स्टील के लिए वैकल्पिक पीडब्ल्यूएचटी आवश्यकता

न्यूनतम निर्दिष्ट तापमान से नीचे तापमान में कमी, °C	न्यूनतम होल्डिंग समय (नोट (1)) घटे हुए तापमान पर, घंटा	नोट
28	2	-
56	4	-
83	10	(2)
111	20	(2)

टिप्पणी:

(1) मोटाई के लिए प्रति 25 मि.मी. के लिए न्यूनतम होल्डिंग समय और 50 मि.मी. सहित 50 मि.मी. तक। 50 मि.मी. से अधिक मोटाई के लिए प्रति 25 मि.मी. मोटाई के लिए 15 मिन. जोड़ा जाता है।

(2) ये लॉअर पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट तापमान केवल एम- सं 1 ,समूह1 और 2 सामग्री के लिए अनुमत है।

(छ) हीटिंग के दौरान सोकिंग/ एसआर (अथवा पीडब्लूएचटी) नीचे दिए गए दिशा निर्देशों के अनुसार होना चाहिए:

तालिका III/7: सोकिंग

एचटी साइकल	**सोकिंग समय**	**टिप्पणी**
हॉट वर्किंग / नॉर्मलाइज़िंग	एम5बी, एम-15ई ग्रेड1 (पी91) के लिए: 30 मिनट "t" के प्रति 25 मि.मी. हेतु या 30 मिनट न्यूनतम जो भी अधिक हो और अन्य सभी के लिए 30 मिनट "t" के प्रति 25 मि.मी. या 15 मिनट न्यूनतम जो भी अधिक हो।	स्ट्रेस रिलीविंग के लिए उत्पाद मोटाई 't' है
एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी- कार्बन स्टील	50 मि.मी. से ऊपर प्रत्येक 25 मि.मी. के लिए अतिरिक्त 15 मिनट के साथ 50 मि.मी. तक "t" के लिए "t" के प्रति 25 मि.मी. हेतु 1 घंटे (न्यूनतम 15 मिनट)।	पीडब्ल्यूएचटी के लिए तालिका III/5 के टिप्पणी (ख) के अनुसार नाममात्र मोटाई 't' है।

एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी-एलॉय स्टील	नीचे उल्लिखित न्यूनतम सोकिंग समय के साथ "t" के प्रति 25 मि.मी. हेतु 1 घंटा: (एम3 और एम4)- 30 मिनट न्यूनतम (एम5ए) – 127 मि.मी. और इससे कम ओडी और 13मि.मी. और इससे कम t के एम5ए पाइप को छोड़कर न्यूनतम 60 मिनट, जिसमें केवल 30 मिनट की आवश्यकता होती है) (एम5बी और एम-15 ई ग्रेड1)-60 मिनट न्यूनतम	
एमएक्स20	60 मि.मी. से कम मोटाई के लिए न्यूनतम 2 घंटे और 60 मि.मी. से अधिक मोटाई के लिए न्यूनतम 3 घंटे	
एमएक्स12 (52 मि.मी. तक t)	t के 25 मि.मी. के लिए 1 घंटा-30 मिनट न्यूनतम	
एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी-निकल एलॉय	T के 25 मि.मी. के लिए 1 घंटा-60 मिनट न्यूनतम	

(ज) फर्नेस का तापमान एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी के लिए घटकों को रखने के समय 425°C से अधिक नहीं होना चाहिए। घटक एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी तापमान पर न्यूनतम सोकिंग समय पर रखा जाएगा। एसआर/ पीडब्ल्यूएचटी के बाद घटक को फर्नेस में ठंडा करने के लिए तापमान 425°C से अधिक में नहीं होना चाहिए। फर्नेस से निकालने के बाद उस भाग को शांत वातावरण में ठंडा होने देना चाहिए।

(झ) 425°C से अधिक गर्म करने की दर और 425°C तक ठंडा करने की दर नीचे दिए अनुसार होगी। मोटाई से इंच में विभाजित करके गर्म करने की दर और ठंडा करने की दर 335°C से अधिक नहीं होनी चाहिए, लेकिन किसी भी मामले में यह 335°C प्रति घंटे से अधिक नहीं होनी चाहिए।

टिप्पणी 2:

(i) कार्बन स्टील पाइप, वाल्व और फिटिंग के लिए सॉकेट वेल्डेड जोड़ों या अन्य प्रकार के जोड़ों के मामले में, पीडब्लूएचटी की आवश्यकता नहीं है, यदि फिलेट वेल्ड के मार्ग की मोटाई 20 मि.मी. से अधिक नहीं है या कार्बन सामग्री 0.25% से अधिक नहीं है।

(ii) कार्बन स्टील हेडर और वॉटर ट्यूब के मड बॉक्स के लिए, सामग्री जिसमें 0.25% तक न्यूनतम कार्बन तत्व हो, हेडर के ट्यूब वेल्ड के लिए पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकता अनिवार्य नहीं है यदि निम्नलिखित सारी शर्तों को पूरा किया जाता है नामत:

(क) ट्यूब का बाहरी व्यास(ओडी)51 मि.मी. से अधिक न हो

(ख) हेडर का बाहरी व्यास 219.1 मि.मी. से अधिक न हो

(ग) हेडर की मोटाई 13 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए

(घ) न्यूनतम 100 °C प्री-हीट ही प्रयुक्त होगी

(iii) कार्बन स्टील के लिए, यदि बॉयलर की छोटे घटकों की मोटाई 20 मि.मी. से अधिक है और वेल्ड रीसैस भी लोकल स्ट्रैस रिलीविंग 20मि.मी. से अधिक है तो इस संबंध में निरीक्षण प्राधिकारी के संतुष्ट होने पर इसकी अनुमति होगी।

(iv) **बटरिंग:** कार्बन स्टील और लो एलॉय स्टील के वेल्ड जोडों में पोस्ट-वेल्ड हीट ट्रीटमेंट में छूट दी जा सकती है जब हीट ट्रीटमेंट व्यावहारिक न हो जहां आंतरिक भाग को स्पेशल स्टील के साथ लाइन किया जाता है जिसे 400°C से अधिक गर्म नहीं किया जा सकता है (इस कारण तापमान के बढ़ने के दौरान ऐसी लाइनिंग के संक्षारण गुणों में कमी के लिए संबंधित समस्या के कारण), जब निम्नलिखित सभी शर्तों को पूरा किया गया हो:

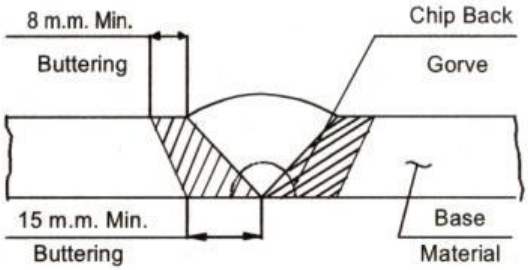
(क) बिल्ट-अप ओवरले वेल्डिंग (एक साथ वेल्ड करने के लिए क्लोजिंग जॉइंट के हिस्सों के दोनों वेल्डिंग एज बेवल पर बटरिंग की जाती है। यह बटरिंग निम्नलिखित की हो सकती है:

(1) लो कार्बन (C) के साथ कार्बन स्टील इलेक्ट्रोड=0.1 प्रतिशत अधिकतम (उदाहरण ई-7018-1) कार्बन स्टील भाग के मामले में।

(2) स्टेनलेस स्टील इलेक्ट्रोड ई-309 के साथ या एलॉय स्टील भाग के मामले में इनकोनेल इलेक्ट्रोड के साथ

(3) कम मिश्र धातु स्टील इलेक्ट्रोड के साथ, कार्बन (सी) = 0.12 प्रतिशत अधिकतम या उच्च शक्ति वाले कम मिश्र धातु स्टील भागों के मामले में इनकोनेल इलेक्ट्रोड के साथ 56 किग्रा/वर्ग मि.मी. से अधिक यूटीएस वाले जैसे डब्ल्यूबी36, एसए 533 टाइप B Cl 2;

(ख) बटरिंग की मोटाई उस तरफ न्यूनतम 15 मि.मी. होनी चाहिए जहां पुन: वेल्डिंग से पहले चिप बैक की आवश्यकता होती है और दूसरी तरफ न्यूनतम 8 मि.मी. होनी चाहिए। नीचे दिए गए चित्र का संदर्भ लें:



चित्र III/11

(ग) उचित प्री-हीट और अन्य पास हिटिंग का बटरिंग के दौरान उपयोग किया जाता है:

(घ) विशेष स्टेनलेस स्टील जंग प्रतिरोधी लाइनर प्लेट को वेल्डिंग करने से पहले या विशेष जंग प्रतिरोधी स्टेनलेस स्टील लाइनिंग के अंतिम वेल्ड ओवरले का प्रयोग करने से पहले बटरिंग के बाद अलग-अलग हिस्सों को पोस्ट-वेल्ड हीट ट्रीट किया जाता है।

(ङ) आंतरिक लाइन साइड संबंधी अंतिम लेयर, लाइनर सामग्री के अनुकूल होनी चाहिए और बेस मेटल साइड शेल पर अंतिम वेल्ड (कार्बन स्टील बेस मेटल में कार्बन स्टील वेल्डिंग, उच्ची क्षमता वाले लो एलॉय स्टील मेटल के मामले में लो एलॉय स्टील इनकोनेल वेल्डिंग और अन्य लो एलॉय स्टील बेस मेटल के मामले में ई309 इनकोनेल वेल्डिंग) अनुरूप यांत्रिक विशेषताएं के संबंध में बेस मेटल के अनुरूप होगी। वेल्डिंग प्रक्रिया को पर्याप्त कठोरता और लचीलेपन और निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक, जैसा भी मामला हो, द्वारा अनुमोदित प्रक्रिया का ध्यान रखते हुए स्थापित किया जाएगा;

(च) चार्पी–V नोच इम्पैक्ट टेस्ट 20°C पर किया जाता है

(I) बेस मेटल और हीट अफक्टेड जोन

(II) कार्बन स्टील वेल्डिंग के मामले में वेल्ड मेटल

(छ) निम्नानुसार नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण (अनुशंसित):

(i) बटरिंग करने से पहले वेल्ड बेवेल का चुंबकीय कण परीक्षण।

(ii) बटरिंग परत का डाई-पेनेट्रेंट परीक्षण।

(iii) बाकी वेल्ड का डाई-पेनेट्रेंट टेस्ट।

(iv) आंतरिक लाइनर की तरफ अंतिम वेल्ड का डाई-पेनेट्रेंट परीक्षण।

(v) क्लोजिंग सीम के साथ उपकरण के हाइड्रो परीक्षण के बाद अंतिम वेल्ड का अल्ट्रासॉनिक परीक्षण।

99. स्टील ट्यूब का संयोजन

(क)निम्नलिखित में से किसी एक तरीके से ट्यूब को ट्यूब प्लेटों से जोड़ा जाएगा: -

(1) एक्सपैंडेड

(2) स्ट्रैन्थ वेल्डिंग

(3) मेकैनिकल बाल्टेड बॉल जॉइन्ट

(ख) ड्रिफ्ट या रोलर एक्सपैंडेड ट्यूब 25 मि.मी. के चौथाई के द्वारा नेक या होल के बियरिंग पार्ट से बाहर निकले होंगे और 1.6 मि.मी. प्लस व्यास में प्रत्येक 25 मि.मी. के लिए 0.8 मि.मी. तक के लिए बेल माउथ के द्वारा उन्हें बाहर निकलने से सुरक्षित किया जाएगा।

(ग) बॉयलर और सुपर हीटर दोनों के लिए ट्यूबों को फिटिंग या हेडर में सील वेल्ड किया जा सकता है, जब उनका विस्तार और फ्लेयर किया गया हो, बशर्ते फिटिंग या हेडर में सामग्री में 0.35 प्रतिशत से अधिक कार्बन न हो।

(घ) ड्रिफ्ट और रोलर एक्सपैंडेड ट्यूब के मामले में , ड्रम, पॉकेट या हेडर के ट्यूब प्लेट में ट्यूब होल ऐसे तरीके से बनाया जाएगा कि ट्यूब कुशलता से उसमें कस दिया जाए। जहां ट्यूब एंड ट्यूब प्लेट के लिए नॉर्मल नहीं है, वहां कम से कम 13 मि.मी. की गहराई के समानांतर सीटिंग की एक नेक या बेल्ट होनी चाहिए, जो कि होल पर ट्यूब की धुरी के प्लेन नॉर्मल से मापी जाए।

(ङ) जहां ट्यूब को मजबूती से ट्यूब प्लेट से वेल्ड किया जाता है, अनुपालन की जाने वाली तकनीकी को निरीक्षण प्राधिकारी के द्वारा अनुमोदित किया जाएगा और सभी वेल्ड को उचित हीट-ट्रीट किया जाएगा। 22 मि.मी. से कम मोटाई की प्लेट के मामले में, ट्यूब के वेल्ड के बाद हीट ट्रीटमेंट के द्वारा स्ट्रैस रिलीविंग की आवश्यकता के संबंध में छूट दी जा सकती है बशर्ते वेल्ड अधिकतम कठोरता की अपेक्षाओं और वेल्ड धातु के प्रभाव मूल्यों से संबंधित आवश्यकताओं को पूरा करता हो। अपनाई गई वेल्डिंग प्रक्रिया और चयनित वेल्ड अनुक्रम भी निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के अधीन होंगे। यह प्रावधान केवल मैन्युफैक्चरर्स वर्क्स में ट्यूबों की शॉप वेल्डिंग पर लागू होता है।

(च) ट्यूब स्पेसर, सपोर्टिंग क्लिप और लग्स को ट्यूब में वेल्ड किया जा सकता है। रिफ्रैक्टरीज आदि को सपोर्ट करने के लिए स्टड की फ्लैश वेल्डिंग की भी अनुमति है।

(छ) ट्यूबों को इस तरह व्यवस्थित किया जाएगा कि वे आंतरिक और बाहरी सफाई के लिए सुलभ हों।

3.12 वॉटर ट्यूब बॉयलर के हेडर, मड बाक्स,आदि

100. हेडर, मड बाक्स आदि

(क) (i) वॉटर ट्यूब बॉयलर के हेडर और मड बाक्स आदि विनियम 27 से 35 में निहित प्रावधानों की आवश्यकता के अनुरूप सीमलेस या वेल्ड स्टील या कास्ट स्टील के हो सकते है। जहां वेल्ड करते हैं, वेल्ड को स्ट्रैस रिलीव किया जाएगा, उनकी रेडियोग्राफी या अलट्रासोनिक परीक्षा होगी और सभी तरह से विनियम 98 की तालिका III/5 के अनुसार निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के अनुसार होगा।

(ii) सीमलेस स्टील ट्यूब हेडर के खुले सिरों को फोर्जिंग द्वारा बंद किया जा सकता है या सिरों को अनुमोदित तरीके से बोल्टिंग, स्क्रूइंग या वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जा सकता है। बोल्टिंग का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए जहां बोल्ट दहन के गैसों के संपर्क में आते हैं या उनके द्वारा घुमाया जाता है।

(iii) सिरों की संयोजन की विधि सिरों के अधीन होगी, निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के अधीन होगी।

(ख) फिट किए जाने से पहले प्रत्येक हिस्से को बॉयलर के डिजाइन प्रेशर के डेढ़ गुना हाइड्रोलिक परीक्षणों के अधीन किया जाएगा जिसमें इसे फिट किया जाना है।

(ग) (i) स्लाइटिंग होल्ड डोर और हेडर कैप मजबूत होना चाहिए और सुरक्षा का कुशलता में कमी लाए बिना समय-समय पर हटाया या बदला जाना चाहिए। वे बोल्ट या सील वेल्डिंग द्वारा किसी भी तरीके से अपनी स्थिति में रखा जा सकता है।

(ii) जिन बोल्टों से उन्हें जगह में रखा जाता है, उन्हें इस तरह से फिट किया जाएगा कि उपरोक्त शर्तों को पूरा किया जा सके।

(iii) दरवाजे इस तरह से डिजाइन किए जाने चाहिए कि बोल्ट के टूटने की स्थिति में वे फटे नहीं।

(iv) इलिप्टिकल होल्स के अतिरिक्त सरकुलर होल्स भी प्रदान कर सकते है, जोड़ को सुरक्षित करते समय दरवाजे के बोल्ट को मुड़ने से रोकने के लिए प्रावधान किया जाता है।

(घ) सभी फ्लैंग्ज में कर्वचर की त्रिज्या के साथ कम से कम नेक की मोटाई के बराबर एक फिलेट होगी जिससे वे जुड़े हुए हैं।

3.13 स्टैंड पाइप, पैड आदि

101. स्टैंड पाइप और पैड्स

केरीइंग माउंटिंग के लिए स्टैंड पाइप और सीटिंग रॉट, फेब्रिकेटेड स्टील से बने कास्ट के होने चाहिए। ये शॉर्ट स्टैंड पाइप्स, प्रेस्ड स्टील प्लेट सैडल, फोर्ज्ड पैड या राउंड रोल्ड बार से कटे पैड के रूप में होंगे जो वेल्डिंग द्वारा बॉयलर के लिए सबसे सुविधाजनक और सुरक्षित हो सकते हैं। जहां शॉर्ट स्टैंड पाइप का उपयोग किया जाता है, वे ठोस फोर्ज्ड, फेब्रिकेटेड या कास्ट स्टील के होने चाहिए। अटैचमेंट से पहले उन्हें सावधानी से शेल में बिठाया जाएगा। जुड़ने वाले भाग जिन पर माउंटिंग को बोल्ट किया जाना है, मशीनीकृत किया जाएगा। पैड में पर्याप्त मोटाई होनी चाहिए ताकि माउंटिंग के लिए स्टड होल की ड्रिलिंग बिना आंतरिक सतह को बेधित किए संभव हो सके और पैड में स्टड के स्क्रू वाले हिस्से की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए।

102.स्टैंड पाइप का डिजाइन

ब्रांच और स्टैंड-पाइप का डिजाइन को निम्नलिखित तरीके से विनियमित किया जाएगा :

(क) अधिकतम स्वीकार्य कामकाजी प्रेशर का सामना करने के लिए, ब्रांच और स्टैंड-पाइप की न्यूनतम मोटाई विनियमन 217 के उप-विनियम (क) में निर्दिष्ट प्रावधानों के अनुसार निर्धारित की जाएगी;

(ख) मेन प्रेशर पार्ट में ओपेनिंग के लिए आवश्यक क्षतिपूर्ति विनियम 154 के प्रावधान के अनुसार निर्धारित की जाएगी;

(ग) अतिरिक्त मोटाई को पाइप-कार्य या फिटिंग को जोड़ने के कारण सुपरइम्पोज्ड लोडिंग का सामना पर विचार किया जाएगा।

ब्रांच या स्टैंडपाइप की न्यूनतम मोटाई वह होगी जो उपरोक्त अपेक्षित मान में सबसे बड़ी हो और 0.015 d◦ प्लस 3.2 मि.मी. से कम नहीं होनी चाहिए जहां d◦ ब्रांच का बाहरी व्यास (मि.मी. में) है।

बशर्ते कि विनियमों के प्रावधान ऐसे ट्यूब स्टब पर लागू नहीं होंगे जिन्हें ट्यूब के रूप में नामित किया गया है।

103. प्रेस्ड प्लेट सैडल

जहां प्रेस्ड प्लेट सैडल रखे जाते हैं उन्हें बॉयलर के निकट बेड किया जाएगा, और माउंटिंग के फेस ज्वाइंटिंग और सिरों को मशीन किया जाएगा। माउंटिंग के संयोजन के लिए स्टड यदि सैडल के माध्यम से स्क्रू किए जाते हैं, तो प्रत्येक को स्टड के व्यास के बराबर मोटाई वाले को अंदर की तरफ एक नट के साथ फिट किया जाएगा। जहां स्टड होल सैडल के माध्यम से पेनेट्रेट नहीं करते हैं, प्लेट में स्टड के स्क्रू वाले हिस्से की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए।

104. मांउटिंग के लिए सीटिंग

8.7 किग्रा/वर्ग सेमी (g), से अधिक के प्रेशर के लिए, स्क्रू सिरों वाले मांउटिंग जो एस.पी.टी(स्ट्रेट पाइप थ्रेड्स) में 1 इंच से अधिक नहीं होंगे; ऐसी किसी माउटिंग का स्क्रू किया गया हिस्सा 5 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

मांउटिंग को निम्नानुसार स्क्रू किया जा सकता है:

(क) सीधे बॉयलर शेल प्लेट में, पानी की तरफ नट फिट किया जा रहा है या

(ख) स्टील डिस्टैंस हिस्सों में लगे थ्रेड की लंबाई किसी भी मामले में माउंटिंग प्लस 6 मि.मी. के बोर से कम नहीं होती है।

डिस्टेन्स हिस्सों को सॉलिड माइल्ड स्टील के बनाए जाने चाहिए। वे प्लेट में स्क्रू होने चाहिए और पानी की तरफ से नट के साथ फिट होने चाहिए। डिस्टेन्स पीसेज की दीवार थ्रेड के तल में 6 मि.मी. मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

105. मांउटिंग का संयोजन

(क) माउंटिंग को सीधे किसी भी शेल या एंड प्लेट से जोड़ा जा सकता है जहां प्लेट बॉयलर माउंटिंग के संयोजन के लिए उपयुक्त सतह प्राप्त करने की अनुमति देने के लिए पर्याप्त मोटाई की है।

(ख) शेल या एंड प्लेट में होल की न्यूनतम मोटाई प्लेट को अभेद्य मानते हुए अधिकतम अनुमेय वर्किंग प्रेशर के लिए आवश्यक मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

(ग) जहां बॉयलर माउंटिंग स्टड द्वारा सुरक्षित हैं, स्टड में कम से कम एक व्यास के लिए प्लेट में एक पूरी थ्रेड होल्डिंग होनी चाहिए। अगर स्टड होल प्लेट की पूरी मोटाई को पेनिट्रेट करते हैं। स्टड को ठीक प्लेट एंड के माध्यम से स्क्रू कर दिया जाएगा, जिसे स्टड के व्यास के बराबर की मोटाई के एक नट के साथ फिट किया जाएगा। जहां बोल्ट का उपयोग माउंटिंग को सुरक्षित करने के लिए किया जाता है, वहां उन्हें शेल या एंड प्लेट के अंदर उनके हेड के साथ ठीक प्लेट से स्क्रू कर दिया जाएगा।

106. एंड प्लेट की अपर्याप्त मोटाई

(क) ऐसे मामलों जहां एंड प्लेट की मोटाई इस उद्देश्य के लिए अपर्याप्त है, माउंटिंग को विनियम 101 में दिए गए प्रावधान के अनुसार उचित स्टील सीटिंग को जोड़ा जाएगा।

(ख) शेल और एंड प्लेट्स से जुड़े स्टैंड पाइप के संबंध में निम्नलिखित निर्माण की अनुमति होगी:

(i) जहां स्टैंड पाइप का आंतरिक व्यास 25 मि.मी. से अधिक नहीं है, स्टैंडपाइप को प्लेट में स्क्रू किया जा सकता है और वाटरसाइड पर एक नट के साथ लगाया जा सकता है।

(ii) जहां स्टैंडपाइप का आंतरिक व्यास 25 मि.मी. से अधिक है लेकिन 51 मि.मी. से अधिक नहीं है, वहां इसे स्क्रू और सील-वेल्ड किया जा सकता है।

(iii) जहां स्टैंड पाइप का व्यास 51 मि.मी. से अधिक है, इसे एंड प्लेट में वेल्ड किया जा सकता है।

(ग) स्टैंड पाइप के बारे में पूर्वगामी प्रावधानों को निम्नलिखित शर्तों से विनियमित किया जाएगा:

(i) जब स्टैंड पाइप को स्क्रू किया जाता है, स्क्रूइंग स्टैंडर्ड पाइप थ्रेड का होना चाहिए,

(ii) जहां स्टैंड पाईप, सैडल या सीटिंग की अन्य फॉर्म को फ्यूशन वेल्ड के द्वारा फेब्रीकेटेड हैं उन्हें बॉयलर के संयोजन से पहले हीट ट्रीटमेंट के द्वारा स्ट्रेस रिलिव करना चाहिए,

(iii) जहां स्टैंड पाइप या सीटिंग का बोर और प्लेट का होल 127 मि.मी. प्लस प्लेट की मोटाई के दोगुने से अधिक नहीं है, सीटिंग को इस तरह के वेल्ड के बाद के हीट ट्रीटमेंट के बिना प्लेट में वेल्ड किया जा सकता है। जहां स्टैंड पाइप या सीटिंग का बोर और प्लेट में होल 127 मि.मी. प्लस प्लेट की मोटाई के दोगुने से अधिक नहीं है, इस तरह के वेल्ड के हीट ट्रीटमेंट के बिना सीटिंग को प्लेट में वेल्ड किया जा सकता है। जहां प्लेट में होल 127 मि.मी. से अधिक और प्लेट की मोटाई के दोगुने से अधिक हो, वहां जिस प्लेट से सीटिंग जुड़ी हुई है उसे हीट ट्रीटमेंट के द्वारा स्ट्रैस रिलिव किया जाएगा।

107. पानी और प्रेशर गेज का संयोजन

पानी और प्रेशर गेज साइफन को पैड या स्टैंड पाइप के हस्तक्षेप के बिना फ्रंट एंड प्लेट के सीधे संयोजन से जोड़ा जा सकता है, बशर्ते वे स्टड के द्वारा फ्लैंज और सुरक्षित हो। यदि स्टड प्लेट के माध्यम से स्क्रू किया गया है, तो नट को प्लेट के अंदर फिट किया जाएगा।

108. फ्लैट स्थानों पर माउंटिंग

जहां फ्लैंग्ड माउंटिंग एक फ्लैट प्लेट से सीधे जुड़े होते हैं, ऐसे माउंटिंग में पर्याप्त स्पिगोट, बॉयलर प्लेट की पूरी मोटाई होनी चाहिए।

109. बोल्ट और नट्स

बोल्ट और नट को मशीनीकृत किया जाएगा जहां वे फ्लैंग्ज के संपर्क में आते हैं, और सैडल और पैड में सभी होल ड्रिल किए जाएंगे।

टिप्पणी: सभी मामलों में जहां बॉयलर को माउंटिंग के जोड़ पर लैग किया जाता है लैगिंग सतह साफ होना चाहिए या लैगिंग को फ्लैंज से साफ रखा जाना चाहिए ताकि जोड़ का निरीक्षण किया जा सके और जब आवश्यक हो, फिर से बनाया जा सके।

3.14 मैनहोल, मडहोल आदि

110. पहुंच

(क) कुशल निरीक्षण और सफाई की अनुमति देने के लिए पर्याप्त दृष्टि और सफाई छेद प्रदान किए जाएंगे। इस तरह के छेद सामान्य रूप से अण्डाकार रूप में होंगे और 89 मि.मी. x 63 मि.मी. से कम नहीं होंगे।

(ख): बेलनाकार शेल के ऊपरी भाग में या शेल क्राउन, या एंड प्लेट में कम से कम एक मैनहोल या साइट होल प्रदान किया जाना चाहिए और यह निम्न से कम नहीं होना चाहिए:

तालिका III/8

	मि.मी.
बॉयलर 760 मि.मी. से अधिक नहीं	230 x 180
बॉयलर 760 मि.मी. व्यास से ऊपर और 915 मि.मी. से अधिक नहीं	305 x 230
बॉयलर 915 मि.मी. व्यास से ऊपर और 1060 मि.मी. से अधिक नहीं	355 x 255
बॉयलर 1060 मि.मी. व्यास से ऊपर और 1220 मि.मी. से अधिक नहीं	380 x 280
बॉयलर 1220 मि.मी.से ऊपर	410 x 305

(ग) जहां बॉयलर के निर्माण का आकार सफाई और निरीक्षण के लिए प्रवेश की अनुमति नहीं देता है, इन उद्देश्यों के लिए शेल में पर्याप्त सफाई होल प्रदान कराए जाएंगे।

(घ)जहां वर्टिकल बॉयलरों में क्रॉस ट्यूब लगाए गए हैं, वहां प्रत्येक ट्यूब के कम से कम एक सिरे के सामने एक सफाई होल प्रदान किया जाएगा। संकीर्ण जल स्थानों के तल पर कम से कम तीन सफाई होल उपलब्ध कराए जाने चाहिए। सफाई होल्स को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि उनके बीच की परिधीय दूरी 91 सेमी से अधिक न हो जब तक कि फॉउंडेशन रिंग बॉयलर के अंदर से सफाई और निरीक्षण की अनुमति के लिए पर्याप्त रूप से सुलभ न हो।

टिप्पणी: जब भी व्यावहारिक हो, फ्रेम को शेल के अंदर सुरक्षित किया जाना चाहिए ताकि छोटा अक्ष बॉयलर की लंबवत मध्य रेखा के संमानतर हो।

(ङ) लोको टोप बॉयलर में सफाई होल्स या मड होल्स बाहरी फायरबॉक्स केसिंग के तल के प्रत्येक कोनों में, फायरहोल रिंग के उपर और बैरल के तल की सीध में सैडल प्लेट के प्रत्येक किनारे पर प्रदान किए जाएंगे।

(च) छोटे बॉयलरों के मामले में या जहां पूर्वगामी प्रावधान अव्यावहारिक हैं, सफाई होल या मड होल बाहरी फायरबॉक्स आवरण के कोने के जितना संभव हो उतना निकट होना चाहिए और होल उतना ही बड़ा होना चाहिए जितनी की परिस्थितियां अनुमति देती हों।

111. शेल में ओपनिंग के लिए क्षतिपूरक रिंग और फ्रेम

(क) शेल में ओपनिंग के लिए क्षतिपूरक रिंग और फ्रेम उसी साम्रागी के होने चाहिए जिसका शेल बना हुआ है। प्रदान की गई क्षतिपूर्ति मुख्यतः फ्लैंग्ड फ्रेम होगा, जो उन सभी केसेज में लगाया जाएगा जहां शेल प्लेट 14 मि.मी. से अधिक मोटी हो। फ्लैंग्ड फ्रेम कम वेल्ड किया जाना चाहिए और कवर के लिए एक फ्लैट ज्वाइंटिंग सतह प्रदान करने के लिए फ्लैन्ग या प्रेस किया जाना चाहिए।

(ख) सभी क्षतिपूरक रिंग और फ्रेम जोड़े जाने वाली सतहों को निकटता से बेड करने के लिए बनें होंगे। उसमें किया गया कोई भी वेल्ड अनुप्रस्थ मध्य रेखा पर होगा।

(ग) सभी फ्लैंग्ड या प्रेस किए गए फ्रेमों और सभी दरवाजों या कवरों की फ्लैट ज्वांइटिंग सतहों को मशीनीकृत किया जाएगा

112. आंतरिक दरवाजे

आंतरिक दरवाजे अध्याय-2 के अनुसार रॉट स्टील के होंगे और उनका निर्माण निम्नानुसार होगा:-

(क) दरवाजे आंतरिक जोड़ सतह के साथ निकटता से फिट होने के लिए बनाया होना चाहिए और स्टड, नट्स और क्रॉसबार के साथ फिंट होना चाहिए;

(ख) 250 मि.मी. से बड़े या 250 मि.मी. x 175 मि.मी. से बड़े वृत्ताकार ओपनिंग अंडाकार/आयताकार ओपनिंग के लिए दरवाजे में दो स्टड होंगे लेकिन 250 मि.मी. x 170 मि.मी. या उससे कम की ओपनिंग के लिए केवल एक स्टड लगाया जा सकता है। 123 मि.मी. x 90 मि.मी. तक की ओपनिंग हेतु दरवाजों में दरवाजे के साथ स्टड फोर्जड हो सकता है;

(ग) डोर स्टड वेल्डिंग गुणवत्ता स्टील के होने चाहिए जिनकी न्यूनतम विनिर्दिष्ट तन्यता क्षमता 36.7 किग्रा/वर्ग मि.मी. से कम नहीं होनी चाहिए और मैनहोल के लिए 30 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए
वे निम्न में से किसी एक प्रकार से फिक्स्ड होने चाहिए:-

(1) प्लेट माध्यम से स्क्रू और अंदर फिलेट वेल्डेड;

(2) प्लेट के प्रत्येक किनारा फिलेट वेल्ड और लेग लेंथ 10 मि.मी. से कम न हो ;

(3) एक मध्यवर्ती प्लेट या लग्स द्वारा दरवाजे से जुड़ा हुआ हो ताकि संयोजन क्षमता स्टड की ताकत से कम न हो और स्टड को मुड़ने से बचाया जा सके; या

(4) एक एकीकृत कॉलर प्रदान किया गया हो और दरवाजे की प्लेट पर रिवेट या स्क्रू किया जा गया हो और इसे बेंडने से रोका जा सके, इस मामले में संयोजन की शक्ति स्टड की शक्ति से कम नहीं होगी;

(घ) जब दरवाजा केंद्रीय स्थिति में हो तो डोर स्पिगोट के चारों ओर लगभग 105 मि.मी. की निकासी होनी चाहिए और किसी भी बिंदु पर निकासी 3 मि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए। स्पिगोट की गहराई गैस्केट को फंसाने के लिए पर्याप्त होनी चाहिए;

(ङ) नट को बोल्ट के अनुकूल उपयुक्त सामग्री का होना चाहिए और सिटिंग सतह पर होने चाहिए;

(च) क्रॉस-बार पर्याप्त अनुपात का और हल्के या रॉट स्टील का होना चाहिए।

टिप्पणी: डोर प्लेट या डोर प्लेट पर स्लॉटेड सेक्शन से जुड़े हेड बोल्ट स्टड के बजाय उचित लेग्स के आई बोल्ट का उपयोग किया जा सकता है।

फ्लैट प्लेट निर्माण के दरवाजे की न्यूनतम परिकलित मोटाई (अर्थात् एक प्लेट से बनी अनस्टिफेन्ड), निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित की गई मोटाई से कम नहीं होगी: -

$$t = \sqrt{\frac{0.35\ Pxd^2 + W}{f}}$$ वृत्ताकार दरवाजे के लिए

$$t = \sqrt{\frac{0.35\ P\ (2-a/b)\ x\ a^2 + W}{f}}$$ अंडाकार दरवाजे के लिए

जहां,

t = फ्लैट डोर की न्यूनतम परिकल्पित मोटाई (मि.मी. में)

P = N/mm² में बॉयलर का डिजाइन प्रेशर है

d = ओपनिंग का व्यास है जिसमें डोर फिट किया गया है, यदि गोल है (मि.मी. में)

a = ओपनिंग का छोटा अक्ष है, जिसमें डोर फिट किया गया है यदि वह अंडाकार है। (मि.मी. में)

b = ओपनिंग के लिए बड़ा अक्ष है, जिसमें डोर फिट किया गया है, यदि अण्डाकार है (मि.मी. में)

W = एन में एक स्टड की पूर्ण भार क्षमता है (डिज़ाइन तापमान पर प्रभावी स्टड क्षेत्र X डिज़ाइन स्ट्रैस मान)

f = अधिकतम अनुमेय तनाव मान है, जो उस सामग्री के देश के गवर्निंग कोड में उपलब्ध है जो N/mm² है।

टिप्पणी: 50 N/mm2 मान के एक डिज़ाइन तनाव का उपयोग कार्बन स्टील बोल्ट के लिए किया जा सकता है, जिसका डिज़ाइन तापमान 300 डिग्री सेल्सियस से अधिक न हो।

113. उठे हुए मैनहोल फ्रेम, कवर प्लेट्स और जॉइन्ट बोल्ट

(क) उठे हुए सर्कुलर मैनहोल फ्रेम जिसका व्यास 406 मि.मी. से अधिक नहीं है वे सभी हिस्सों में 19 मि.मी. मोटे होने चाहिए। ऐसे फ्रेम के लिए सर्कुलर कवर प्लेट और ज्वांइट फ्लैंग्ज निम्न से कम नहीं होने चाहिए:

8.4 किग्रा/वर्ग सेमी (8) तक के प्रेशर के लिए मोटाई 25 मि.मी.

8.4 किग्रा/वर्ग सेमी से अधिक लेकिन 14 किग्रा/वर्ग सेमी तक के प्रेशर (8) के लिए मोटाई 28 मि.मी.।

14 किग्रा/वर्ग सेमी से अधिक लेकिन 17.5 किग्रा/वर्ग सेमी तक के प्रेशर के लिए 32 मि.मी.।

14 किग्रा/वर्ग सेमी (जी) प्रेशर के लिए उठे हुए सर्कुलर मैनहोल फ्रेम फिट नहीं किया जाएंगे। कवर प्लेट को कम से कम सोलह स्टील बोल्ट जिनका 25 मि.मी. से कम न हो, से सुरक्षित किया जाएगा, व्यास द्वारा सुरक्षित किया जाएगा, ताकि भाप के प्रेशर के कारण बोल्ट में स्ट्रैस अधिक बढ़ाया निम्नलिखित न हो:

25 मि.मी. बोल्ट के लिए 350 किग्रा/ वर्ग सेमी

28 मि.मी. बोल्ट के लिए 421 किग्रा/ वर्ग सेमी

32 मि.मी. बोल्ट के लिए 456 किग्रा/ वर्ग सेमी

गणना के प्रयोजन के लिए प्रेशर को बोल्ट के पिच सर्कल के भीतर पूरे क्षेत्र पर कार्य करता हुआ माना जाएगा और स्क्रू थ्रेड के नीचे बोल्ट क्षेत्र माना जाएगा।

(ख) **बाहर उठा हुआ सर्कुलर माउथपीस निम्नानुसार होगा:**

(1) वेल्ड के बिना एक हिस्से में बना हुआ;

(2) उचित रोल्ड सक्शेन और फोर्ज वेल्डिड के द्वारा बना हुआ, अथवा

(3) फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा निर्मित, बशर्ते कि वे वेल्डिंग के बाद और बॉयलर से जोड़ने से पहले हीट ट्रीटमेंट द्वारा स्ट्रैस रिलिव किए हुए हों

वेल्ड उपयुक्त जगह पर होने चाहिए ताकि वे बॉयलर की अनुप्रस्थ मध्य रेखा पर स्थित हों। माउथपिस और कवरों के ज्वांइटिंग फ्लैंग्ज को बोल्ट के लिए सामने और किनारे और बियरिंग सतह पर मशीनीकृत किया जाएगा।

बोल्ट और नट को मशीनीकृत किया जाएगा जहां फ्लैंग्ज के संपर्क में और बोल्ट के अंदर और बाहर जोड़ा तैयार किया जाना चाहिए ताकि फ्लैंज के विरूपण की संभावना को रोका जा सके। कवर प्लेटों को फ्रेम के आंतरिक व्यास के लगभग एक-आठवें हिस्से की गहराई तक बाहर की ओर रखा जाना चाहिए।

सभी फ्रेम और माउथपीस उन सतहों के करीब होने चाहिए जिनसे उन्हें जोड़ा जाना है। सभी कॉकिंग किनारों को मशीन या मशीन गैस कट किया जाना चाहिए।

114. शेल में मैनहोल की स्थिति

बेलनाकार शेल में मैनहोल और अन्य ओपनिंग जहां तक संभव हो, किसी भी सीम्स से, अधिमानतः बॉयलर टॉप के पीछे के छोर की ओर रखा जाना चाहिए। जहां भी संभव हो, बॉयलर की अनुदैर्ध्य मध्य रेखा के समानांतर लघु अक्ष के साथ अंडाकार ओपनिंग की व्यवस्था की जाएगी। किसी भी स्थिति में किसी भी ओपनिंग की परिधि की लंबाई ओपनिंग की अनुदैर्ध्य चौड़ाई के दोगुने से अधिक नहीं होगी।

115. मैनहोल के क्षतिपूर्ति रिंग

मैनहोल के लिए बेलनाकार शेल के भाग को काटने के लिए हर मामले में क्षतिपूर्ति प्रदान की जाएगी। क्षतिपूर्ति रिंग के नेट सेक्शन की ताकत और वेल्ड जो उन्हें शेल में सुरक्षित रखता है कटे हुए शेल के उस हिस्से की तुलना में, अनुदैर्ध्य सीम्म की दक्षता से कम नहीं होना चाहिए।

116. शेल प्रकार के बॉयलर में बड़े होल्स काटने के लिए क्षतिपूर्ति

जहां फ्रेम या डोर में सीटिंग के संयोजन के उद्देश्य से होल्स को बेलनाकार शेल में काटते हैं, क्षतिपूर्ति इस प्रकार प्रदान की जाएगी कि शेल के 101.6 मि.मी. के भीतर फ्रेम के हिस्सों सहित शामिल सेक्शनल एरिया, हटाए गए सेक्शलन एरिया से कम नहीं होगा। जो कि ओपनिंग के व्यास और प्लेट की गणना की गई मोटाई का गुणनफल होगा जैसा कि सूत्र (IV / 1A) द्वारा पाया गया है। जहां माउंटिंग के लिए सीटिंग को फिक्स करने के उद्देश्य से बेलनाकार शेल में होल काटा जाता है और छेद का व्यास शेल प्लेट प्लस 70 मि.मी. की मोटाई के 2¼ गुना से अधिक है, क्षतिपूर्ति प्रदान किया जाएगा। जहां संरचना के अन्य भाग को प्राप्त करने के लिए बेलनाकार शेल में बड़ी ओपनिंग को काटा जाता है, जहां काटा गया है उस किनारे को किसी अन्य तरीके से कुशलता से क्रासस्टे या सुदृढ़ किया जाएगा।

अध्याय -4

वाटर ट्यूब बॉयलर और सुपरहीटर्स के लिए फ्यूजन वेल्ड ड्रम

117. सामान्य आवश्यकता

जहां लागू हो, निर्माताओं, निरीक्षण अधिकारियों, आदि के प्रमाण पत्र से संबंधित अध्याय -1 और निर्माण से संबंधित अध्याय -3 की सामान्य शर्तों का पालन किया जाना चाहिए।

4.1 निर्माण की साम्रागी

118 फ्यूजन वेल्डेड बॉयलर ड्रम के लिए सामग्री

(क) अध्याय-2 की आवश्यकताएं, जहां तक वे प्लेट से संबंधित हैं, लागू होंगी।

(ख) गढ़े जाने से पहले 50 मि.मी. से अधिक मोटाई की प्लेटों को ग्रेन शोधन के लिए समान रूप से हीट ट्रीटमेंट किया जाएगा। एक तरल माध्यम में शमन करने वाले हीट ट्रीटमेंट की अनुमति नहीं है।

4.2 फ्यूजन वेल्डिंग ड्रम

119 'फ्यूजन वेल्ड' शब्द की परिभाषा

शब्द 'फ्यूजन वेल्ड', इस अध्याय के प्रयोजन के लिए, धातु आर्क प्रक्रिया द्वारा कवर किए गए इलेक्ट्रोड या अन्य इलेक्ट्रिक आर्क प्रक्रिया के साथ बनाए गए सभी वेल्डेड जोड़ों पर लागू होता है जिसमें आर्क स्ट्रीम और जमा वेल्ड धातु वायुमंडलीय संदूषण से परिरक्षित होते हैं।

120. यह अभीष्ट है कि यह अध्याय सिंगल रन या हैवी रन वेल्डिंग प्रक्रिया के लिए प्रयोग किया जाएगा और उस प्रक्रिया द्वारा वह वेल्डिड बॉयलर ड्रम इस अध्याय के सभी विनियमों के साथ पालन करेगा, उनको छोड़कर जिनमें विचलन केवल उस प्रक्रिया के सबसे कुशल उपयोग के लिए आवश्यक विशेष आवश्यकताओं के कारण आवश्यक है। इसलिए सामग्री की संचालन गुणवत्ता, निर्माण वर्कमैनशिप और परीक्षण (नॉन-डिस्ट्रक्टिव और अन्य दोनों ही) को नियंत्रित करने वाले सभी विनियम लागू होंगे।

121. कार्यशाला के उपकरण

वेल्डिंग प्लांट और उपकरण अच्छी गुणवत्ता के होने चाहिए और उन्हें एक दक्षतापूर्ण कार्यशील स्थिति में बनाए रखना चाहिए। वेल्डिंग उपकरणों को कवर में संस्थापित और व्यवस्थित किया जाना चाहिए ताकि वेल्डिंग कार्य हवा के झोकों और प्रतिकूल मौसम स्थिति से मुक्त स्थितियों में किया जा सके। प्रक्रिया ऐसी होनी चाहिए कि वेल्डिंग कार्यों का नियमित और व्यवस्थित पर्यवेक्षण हो और अधिकारियों द्वारा वेल्डिंग ऑपरेटरों की कारीगरी की गुणवत्ता का समय-समय पर परीक्षण किया जाना चाहिए । इन परीक्षणों का रिकॉर्ड रखा जाना चाहिए और जांच के लिए सक्षम व्यक्ति को उपलब्ध कराना चाहिए।

122. परीक्षण प्रयोगशाला

कार्यों को एक दक्ष परीक्षण प्रयोगशाला से सज्जित किया जाना चाहिए जिसमें तन्यता, बेंड और प्रभाव परीक्षण करने के लिए उपयुक्त उपकरण, नमूनों की सूक्ष्म जांच और दबाव वाहिकाओं में वास्तविक जोड़ों की एक्स-रे जांच शामिल होनी चाहिए। कार्यों को तापमान नियंत्रण के लिए संतोषजनक साधनों के साथ एक उपयुक्त ताप उपचार भट्टी से भी सुसज्जित किया जाना चाहिए, लेकिन एक वैकल्पिक व्यवस्था की जाए जिसमें ड्रमों का कहीं और ताप प्रक्रिया किया जा सके।

123. निर्माण का विवरण और वेल्डिंग की तैयारी

निर्माता को हाथ में कार्य लेने से पहले अनुमोदन के लिए ड्रमों के निर्माण का पूर्ण विवरण दर्शाते हुए पूरी लम्बाई-चौड़ाई की अनुभागीय ड्राइंग के साथ निरीक्षण प्राधिकारी उपलब्ध कराएगा।

एक पैमाने पर रेखा चित्रित मुख्य खांचों (सीम) की प्रस्तावित वेल्ड तैयारी की पूरी लम्बाई-चौड़ाई की ड्राइंग जिसमें स्पष्ट रूप से सभी प्रासंगिक विवरण दर्शाया गया हो, प्रस्तुत की जाएगी।

स्टैंड पाइप, शाखा पाइप और सीटिंग और अनुदैर्ध्य और परिधीय खांचों (सीम) और अन्य खाली जगह को जोड़ने के लिए वेल्ड तैयारियों का विवरण दर्शाते हुए स्केच प्रस्तुत किया जाएगा।

124. प्लेटों की तैयारी

विनियम 52 की अपेक्षाएं लागू होंगी।

125. ड्रमों का बेलनाकार ढांचा (शेल)

प्रत्येक ड्रम शेल प्लेट प्लेट के अंतिम किनारों तक बेलनाकार रूप में होगी। बेंडना पूरी तरह से मशीन द्वारा किया जाएगा और स्थानीय हीटिंग या हथौड़ा चलाना प्रतिबंधित है। जहां प्लेट्स प्लेट की मोटाई के 20 गुना से कम आंतरिक व्यास की ओर मोड़ी जाती हैं, वहां मुड़ने या अंतिम पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट के साथ संयुक्त होने के बाद उन्हें दक्षतापूर्वक हीट-ट्रीट किया जाएगा।

126. वेल्डेड जोड़ बनाने की पद्धति

बशर्ते कि वेल्डिंग की अपेक्षित गुणवत्ता प्राप्त कर ली जाती है तो खांचों को (सीम) बैकिंग स्ट्रिप के साथ या बिना प्लेट के दोनों ओर या प्लेट के एक ओर से वेल्ड किए जा सकते हैं। यदि एक बैकिंग स्ट्रिप का उपयोग किया जाता है तो इसे हटा दिया जाएगा और उस सतह को तैयार किया जाएगा।

धातु के अतिरिक्त रन वेल्डेड खांचों (सीम) की सतह पर जमा किए जाने चाहिए ताकि प्लेट की सतहों के स्तर पर वेल्डेड धातु को यथासंभव परिष्कृत किया जा सके।

ऐसी अतिरिक्त वेल्डिंग की मोटाई तालिका IV/1 में दिए गए मूल्य से अधिक नहीं होगी।

तालिका IV/1

मिमी. में नाममात्र मोटाई	मिमी . में अधिकतम सुदृढीकरण	
	पाइप और ट्यूबिंग में परिधीय जोड़	अन्य वेल्ड
3 तक	2.5	2.5
3 से अधिक 5 इंच	3.0	2.5
5 से अधिक 13 इंच	4.0	2.5
13 से अधिक 25 इंच	5.0	2.5
25 से अधिक 50 इंच	6.0	3.0
50 से अधिक 75 इंच	नोट	4.0
75 से अधिक 100 इंच	नोट	5.5
75 से अधिक 100 इंच	नोट	6.0
125 से अधिक	नोट	8.0

नोट - 6 मिमी या मिमी. में वेल्ड की चौड़ाई से 1/8 गुनी, जो भी अधिक हो

वेल्ड की सतह जिन्हें बाद में रेडियोग्राफ किया जाना होता है, घटिया लहरों, ओवरलैप, खांचे, विषम लकीरों और वैली से पर्याप्त रूप से मुक्त होनी चाहिए, ताकि दबाव बढ़ने से बचा जा सके और रेडियोग्राफ और अन्य एनडीटी पद्धतियों की उचित व्याख्या की अनुमति मिल सके। यदि रेडियोग्राफिक फिल्म की व्याख्या करते समय वेल्ड की सतह की स्थिति के बारे

में कोई प्रश्न है, तो फिल्म की वास्तविक वेल्ड सतह से तुलना की जाएगी या चिकनी आकृति प्रदान की जाएगी और रेडियोग्राफी जांच से पहले प्लेट की संबंधित सतहों के साथ फ्लश किया जाएगा।

अंडरकट 0.8 मिमी या दीवार की मोटाई के 10% से अधिक नहीं होगा, जो भी कम हो और अंडरकट डिजाइन की दीवार की मोटाई का अतिक्रमण नहीं करेगी।

स्टैंडपाइप, शाखा पाइप, सीटिंग, क्षतिपूर्ति प्लेट, डबलिंग प्लेट या मैनहोल फ्रेम चिपकाते समय, प्रत्येक वेल्ड पर कम से कम दो रन धातु जमा की जाएगी। वेल्ड के प्रत्येक रन को अच्छी तरह से साफ किया जाएगा और स्लैग से मुक्त किया जाएगा जो बाद के रन की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। वेल्डों को उनके स्थान की सुविधा के लिए स्थायी रूप से चिह्नित किया जाएगा।

127. वेल्डेड जोड़ों का प्रकार

अनुदैर्ध्य और परिधीय खांचें (सीम) सिंगल या डबल यू या वी प्रकार के बट जोड़ों के साथ बनाए जाएंगे।

128. जोड़ों की संख्या

जहां तक अनुमोदित डिजाइन का संबंध है, ऐसी लम्बाई-चौड़ाई हैं कि शेल को एकल प्लेट से नहीं बनाया जा सकता है, इसे जोड़ों की न्यूनतम संख्या के साथ बनाया जाएगा और क्रमिक रिंगों में अनुदैर्ध्य सीम लाइन में नहीं पड़ेगी, सिवाय इसके कि जहां ड्रम की रिंग असमान मोटाई के दो हिस्सों (हाब्स) में होती हैं।

129. ट्यूब छेदों की स्थिति

वेल्डेड सीमों में ट्यूब के छेदों से बचा जाना चाहिए। जहां छेद अपरिहार्य हैं, इन सीमों की रेडियोग्राफी के बाद उन्हें वेल्डेड सीम के माध्यम से मशीनीकृत किया जा सकता है। वैनेडियम स्टील्स के मामले में, रेडियोग्राफी के अलावा, वेल्डेड सीमों को दबाव मुक्त किया जाएगा। वेल्ड की दिशा में लिगामेंट की दक्षता को 0.95 तक के वेल्ड घटक से गुणा किया जाएगा, सिवाय इसके कि ट्यूब छेद के किनारे से वेल्ड के किनारे तक की दूरी 13 मिमी से अधिक हो। वेल्ड के किनारे को वेल्ड ग्रूव का किनारा माना जाएगा जैसा कि वेल्डिंग से पहले प्लेट में मशीनीकृत किया जाता है।

इस विनियम में शामिल किसी बात के होते हुए वेल्ड की दिशा में लिगामेंट की दक्षता को वेल्ड घटक 0.95 से गुणा नहीं किया जाएगा जहां वेल्ड जोड़ की 100 प्रतिशत रेडियोग्राफी की जाती है।

130. ड्रमों की गोलाई

(क) **ड्रमों की गोलाई**- किसी भी क्रॉस-सेक्शन पर मापे गए ड्रम के आंतरिक व्यास और ड्रम के नाममात्र आंतरिक व्यास के बीच का अंतर बाद वाले के 1 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए। ड्रम के बाहरी हिस्से के डिज़ाइन किए गए रूप और आंतरिक व्यास के एक चौथाई के बराबर लंबाई के गेज के साथ ड्रम के बाहर मापा गया प्रोफ़ाइल का कोई भी प्रस्थान, नीचे तालिका IV / 2 में दिए गए प्रतिशत से अधिक नहीं होगा:

तालिका IV/2

ड्रम का नाम मात्र का आंतरिक व्यास	नाम मात्र के आंतरिक व्यास का प्रतिशत
तक और 915 एमएम सहित	0.375
915 एमएम से अधिक 1150 एमएम सहित	0.35
1150 एमएम से अधिक	0.3

वेल्डेड सीम पर फ्लैट की अनुमति नहीं होगी और गोलाई से कोई भी स्थानीय प्रस्थान धीरे-धीरे किया जाएगा।

(ख) टॉलरेंस–

(i) सामान्यीकृत ड्रमों के मामले में, किसी भाग में गोलाई में अंतर 2% से अधिक नहीं होगा और दबाव मुक्त ड्रम के मामले में 1% से अधिक नहीं होगा। एक सीधी रेखा से अंतर बेलनाकार लंबाई के 0.3% से अधिक नहीं होना होगा।

(ii) ड्रमों की गोलाई से अंतर निर्धारित करने के लिए एक क्रॉस सेक्शन पर अधिकतम और न्यूनतम आंतरिक व्यास को मापा जाएगा। इन मापे गए मूल्यों से गोलाई से प्रतिशत अंतर की गणना निम्न सूत्र के अनुसार की जाएगी:-

$$C = \frac{2(d_{max} - d_{min})}{(d_{max} + d_{min})} \cdot 100$$

जहां, C = ड्रमों की गोलाई से प्रतिशत अंतर ।

d = एक क्रॉस-सेक्शन पर आंतरिक व्यास।

एक सीधी रेखा से अंतर निर्धारित करने के लिए, एक खिंची हुई रेखा को पक्षों के विरुद्ध अनुदैर्ध्य रूप से रखा जाना चाहिए और संबंधित शेल रेखा से इसकी सबसे बड़ी दूरी को मापा जाना चाहिए। इस दूरी से, और बेलनाकार शेल से, सीधी रेखा से अंतर की गणना की जाएगी।

131. फ्यूजन वेल्डेड सीमों के मैकेनिकल टेस्ट और टेस्ट प्लेट्स

(क) फ्यूजन वेल्डेड जोड़ों को यहां निर्दिष्ट यांत्रिक परीक्षणों का पालन करना होगा।

प्रत्येक अनुदैर्ध्य सीम की वेल्डिंग का प्रतिनिधित्व करने के लिए परीक्षण प्लेटों के एक सेट से कम नहीं प्रदान किया जाएगा। परीक्षण प्लेटें अनुदैर्ध्य सीम के प्रत्येक छोर पर संलग्न हो सकती हैं या सेट केवल एक छोर पर स्थित हो सकता है।

(ख) जहां ड्रम शेल दो या दो से अधिक प्रक्रियाओं (कोर्स) में बनाया जाता है, कंपित अनुदैर्ध्य सीम को निरंतर अनुदैर्ध्य सीम के रूप में माना जाएगा, बशर्ते कि वेल्डिंग एक ही निरंतर संचालन और एक ही ऑपरेटर या ऑपरेटरों द्वारा प्रभावी की जाए।

(ग) जहां केवल परिधीय सीम हैं या जहां परिधि सीम को वेल्डिंग करने की पद्धति अनुदैर्ध्य सीम के लिए नियोजित से भिन्न होती है, वहां परीक्षण प्लेट प्रदान करने की पद्धति का निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्धारित जाएगा।

(घ) परीक्षण प्लेट विनियम 132 (ए) में निर्दिष्ट परीक्षण टुकड़ों की तैयारी के लिए पर्याप्त आकार की होनी चाहिए और किसी भी दोहराने वाले परीक्षण टुकड़े की आवश्यकता हो सकती है। परीक्षण प्लेटों के प्रत्येक सेट के लिए सामग्री को संबंधित प्लेट या उपयुक्त सीम बनाने वाली प्लेटों से काटा जाएगा, और कट शुरू होने से पहले सक्षम व्यक्ति द्वारा मुहर लगाई जाएगी।

(ड.) जब प्लेट के विश्लेषण को निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किया जाता है और पर्याप्त रूप से समान मानी जाती है, तो परीक्षण प्लेटों को केवल एक ड्रम प्लेट से काटा जा सकता है।

(च) परीक्षण के टुकड़ों को काटने की अनुमति देने के लिए शेल प्लेट पर अपर्याप्त सामग्री उपलब्ध होने की स्थिति में, ये स्वीकार्य होंगे यदि वे किसी अन्य प्लेट से बने हों, बशर्ते कि यह उसी कास्ट से बना हो।

(छ) परीक्षण प्लेटों में वेल्ड खांचे (ग्रूव) अनुदैर्ध्य सीम के संगत किनारों के लिए अपनाए गए के समान होंगे और संबंधित इनफ्यूज फेस निरंतर एलाइन्मेंट में होंगे। विकृति रोकने के उद्देश्य से वेल्डिंग के दौरान परीक्षण प्लेटों को सुदृढ़ या समर्थित किया जाना चाहिए।

प्लेटों और सीम में वेल्ड धातु एक ही ग्रेड के इलेक्ट्रोड की होनी चाहिए और एक ही ऑपरेशन में लगातार जमा की जानी चाहिए।

(ज) किसी भी परीक्षण प्लेट में वेल्ड की मरम्मत तब तक नहीं की जाएगी जब तक निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा सहमति न दी जाए और मरम्मत इस तरह से की जाएगी जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि टेस्ट प्लेट में मरम्मत किया गया सीम अभी भी मुख्य सीम में सामग्री का प्रतिनिधि है। .

(झ) जहां वेल्डिंग के दौरान विकृत परीक्षण प्लेटों को सीधा करने की इच्छा होती है, उन्हें ड्रम के ताप प्रक्रिया के तापमान से नीचे के तापमान पर सीधा किया जा सकता है, जिससे वे संबंधित हैं। अंतिम ताप प्रक्रिया से पहले सीधा करना होगा।

(ञ) ताप प्रक्रिया आवश्यकताओं को विनियम 98 का पालन करना होगा।

(ट) यदि रेडियोग्राफिक जांच द्वारा परीक्षण प्लेट के वेल्ड धातु में कोई दोष प्रकट होता है, तो उनकी स्थिति प्लेट पर स्पष्ट रूप से चिह्नित की जाएगी और परीक्षण के टुकड़ों को परीक्षण प्लेटों के ऐसे हिस्सों से चुना जाएगा जैसा कि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्धारित किया जाए।

132. टेस्ट पीस का चयन *

(क) प्रत्येक अनुदैर्ध्य सीम पर परीक्षण प्लेटों या प्लेटों से, निम्नलिखित परीक्षणों के लिए परीक्षण टुकड़ों का चयन किया जाएगा, चित्र IV/1 और IV/2 में दर्शाते हुए कट आउट नमूनों और पहचान के लिए सक्षम व्यक्ति द्वारा मुहर लगाई गई।

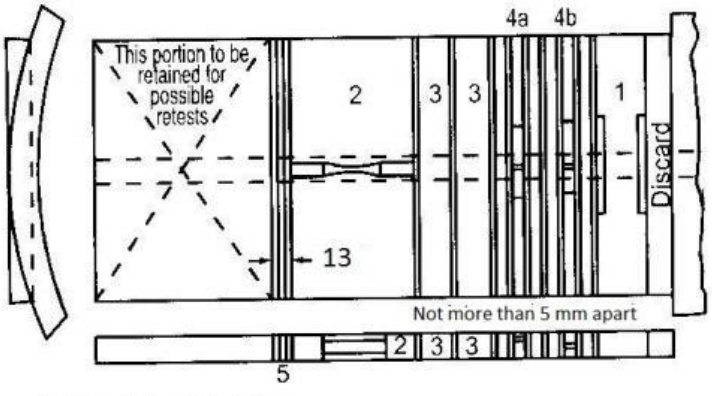
(i) वेल्डेड जोड़ के लिए एक तन्यता परीक्षण नमूना।

(ii) एक ऑल-वेल्ड धातु तन्यता परीक्षण नमूना

(iii) दो बेंड परीक्षण नमूने।

(iv) तीन नोकदार-बार प्रभाव परीक्षण नमूने।

(v) सूक्ष्म और स्थूल जांच के लिए एक नमूना।



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में है।

1. जोड़ के लिए तन्यता परीक्षण

2. सभी-वेल्ड धातु के लिए तन्यता परीक्षण

3. बेंड टेस्ट, प्लेट की बाहरी और भीतरी सतह (वेल्ड पर)

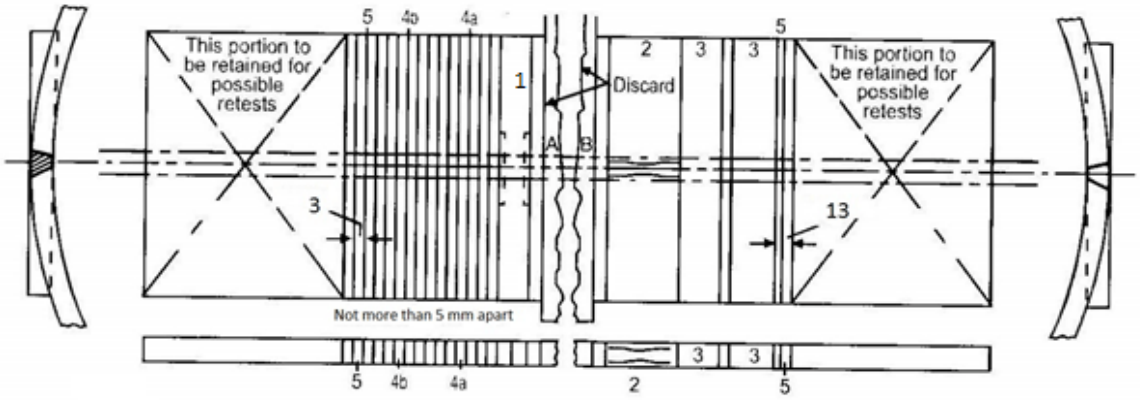
4. नोकदार बार प्रभाव परीक्षण नमूना।

5. सूक्ष्म और स्थूल नमूना।

चित्र IV/1: टेस्ट प्लेट्स का विवरण

---

* परीक्षण प्लेटों में परीक्षण टुकड़ों के अनुमानित स्थिति दर्शाते हुए उदाहरण चित्र IV/1 और IV/2 में दिए हैं



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में है।

टेस्ट प्लेट्स का विवरण

1. जोड़ के लिए तन्यता परीक्षण। 1.
2. सभी-वेल्ड धातु के लिए तन्यता परीक्षण
3. बेंड टेस्ट, प्लेट की बाहरी और भीतरी सतह (वेल्ड पर)
4. (क) चरपी प्रभाव परीक्षण, प्लेट की बाहरी सतह।

   (ख) चरपी प्रभाव परीक्षण, प्लेट की आंतरिक सतह।
5. सूक्ष्म और स्थूल नमूना।

चित्र IV/2: परीक्षण प्लेटों का विवरण

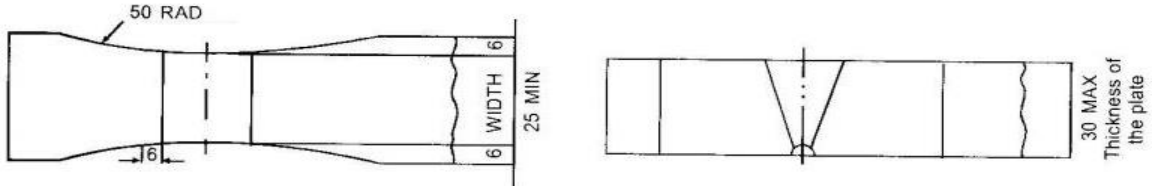
परीक्षण प्लेटों के प्रत्येक सेट के अब शेष को किसी भी अपेक्षित पुन: परीक्षण के लिए रखा जाएगा। पुन: परीक्षण के लिए किसी भी नमूने को मूल नमूने के रूप में परीक्षण प्लेट के उसी सेट से काट दिया जाएगा।

(ख) ड्रम के बाहर के अनुरूप तन्यता, बेंड और प्रभाव परीक्षण नमूनों की सतहों को केवल हल्के ढंग से सज्जित किया जाएगा ताकि मूल धातु की लुढ़की सतह पूरी तरह से हटाई न जाए, सिवाय इसके कि जहां लगी प्लेटों की रोल्ड सतहें एक दूसरे के बराबर नहीं हैं, वेल्ड के प्रत्येक फेस पर एक प्लेट को मशीनीकृत किया जा सकता है बशर्ते कि हटाई धातु की गहराई 0.8 मिमी से अधिक न हो।

133. तन्यता परीक्षण टुकड़े

(क) **वेल्डेड जोड़** - कम तन्यता भाग की लम्बाई-चौड़ाई चित्र IV / 3 में दर्शाई जाएगी, कम किए गए भाग की चौड़ाई कम से कम 25 एमएम होगी।

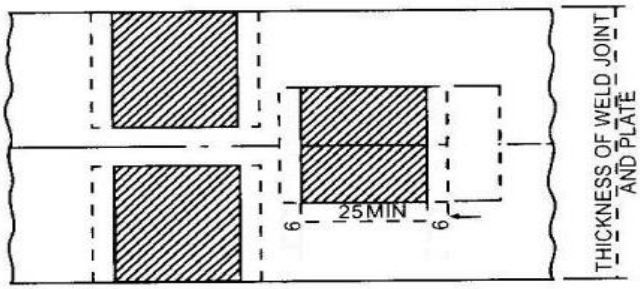
यदि प्लेट की मोटाई 30 मिमी से अधिक नहीं है, तो नमूने की मोटाई प्लेट की मोटाई के बराबर होगी और प्लेट और वेल्ड की सतह की अनियमितताओं को दूर करने के लिए नमूने की प्लेट की सतह को मशीनीकृत किया जाएगा।



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में हैं।

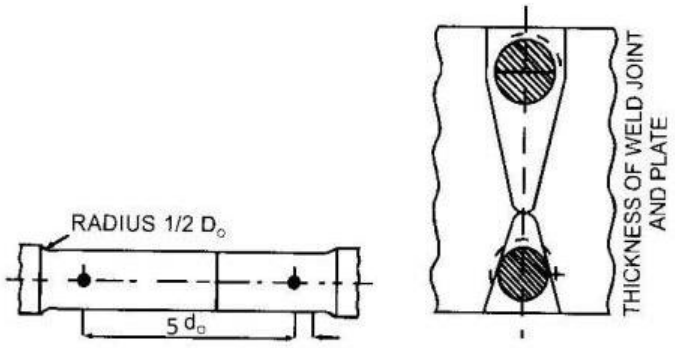
चित्र IV / 3: कम किए भाग का तन्यता नमूना

यदि प्लेट की मोटाई 30 मिमी से अधिक है, तो तन्यता परीक्षण कई कम किए गए भाग के नमूनों पर किया जाएगा, जिनमें से प्रत्येक की मोटाई कम से कम 30 मिमी और चौड़ाई कम से कम 25 मिमी के प्रभावी क्रॉस-सेक्शन पर होगी। इन नमूनों को परीक्षण के टुकड़े से इस तरह से निकाला जाएगा कि तन्यता परीक्षण वेल्ड जोड़ों की पूरी मोटाई को कवर करता है जैसा कि चित्र में IV / 4 दर्शाया गया है। इस मामले में संबंधित प्रत्येक परीक्षण नमूने के परीक्षण का परिणाम विनियम 134 (ए) में निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करेगा।



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में हैं।

चित्र IV / 4: मोटी प्लेट में कम किए भाग का तन्यता नमूना



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में हैं।

चित्र IV/5: ऑल-वेल्ड मेटल टेस्ट नमूना

(ख) **ऑल-वेल्ड मेटल** - सभी वेल्ड मेटल तन्यता परीक्षण नमूनों की लम्बाई-चौड़ाई चित्र IV/5 में दी गई है।

व्यास वेल्ड के क्रॉस-सेक्शन के अनुरूप अधिकतर संभव होगा, लेकिन किसी भी मामले में 20 मिमी से अधिक नहीं होगा। गेज की लंबाई व्यास के पांच गुने के बराबर होगी।

134. तन्यता परीक्षण

(क) सामग्री के विभिन्न ग्रेड की तन्यता शक्ति विनियम 15 में निर्दिष्ट सीमा के भीतर होगी।

(ख) कमरे के तापमान में ऊपरी उत्पन्न बिंदु कमरे के तापमान में निर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता शक्ति के 50% से कम नहीं होगा।

(ग) प्रतिशत में ब्रेकिंग दीर्घरूपता (एन-आरएम) / सी. से कम नहीं होगी

जहाँ Rm = कमरे के तापमान पर kgf/mm2. में तन्यता शक्ति

N = 50 मिमी तक प्लेट मोटाई के लिए 100 का एक गुणवत्ता सूचकांक या 50 मिमी से अधिक प्लेट की मोटाई के लिए 95।

C = 2.2 केवल Lo=5 do या L· =5.65/ · A· की गेज लंबाई के लिए

जहां Lo = गेज लंबाई

Ao = आयताकार परीक्षण टुकड़े का मूल क्रॉस सेक्शन।

do = गोल परीक्षण टुकड़े का मूल व्यास।

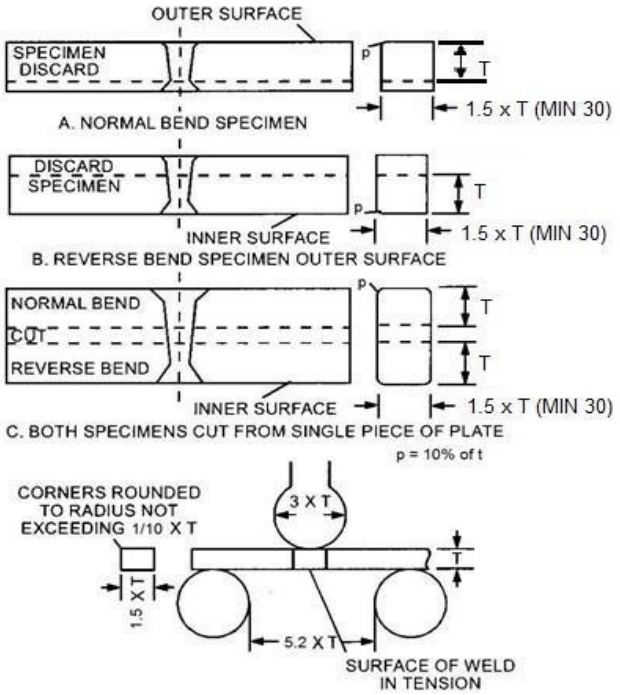
नोट C = 1.9 परिशिष्ट-बी के परीक्षण टुकड़े के लिए 4 · A· की गेज लंबाई के लिए।

(घ) ऊंचे तापमान (ईटी) पर सबूत सीमा 0.2% पर दबाव के न्यूनतम मूल्यों की विनियम 15 में तालिका II/5 में दिए अनुपात के (ईटी/आर 20) के मूल्य द्वारा कमरे के तापमान (आर 20) में न्यूनतम निर्दिष्ट तन्यता शक्ति का गुणा करके गणना की जा सकती है।

135. बेंड परीक्षण कार्य (बेंड टेस्ट पीस)

(क) एक सीधे और एक उल्टे (रिवर्स) बेंड के वेल्ड के लिए आड़े रूप में लिया जाएगा और जहां प्लेट की मोटाई की अनुमति होती है, वहां एक दूसरे के ऊपर होनी चाहिए। नमूने खंड में आयताकार होंगे ताकि चौड़ाई नमूने की मोटाई के डेढ़ गुना के बराबर हो लेकिन 30 मिमी से कम न हो। नमूनों की सतह को केवल प्लेट और वेल्ड की सतह की विषमताओं को दूर करने के लिए मशीनीकृत किया जाएगा। नमूनों के कोनों को नमूने की मोटाई के 10% से अधिक के दायरे में गोल नहीं किया जाएगा।

(ख) जहां प्लेट की मोटाई अधिक नहीं है, वहां 38 मिमी नमूने की मोटाई परीक्षण प्लेट की पूरी मोटाई के बराबर होगी। जहां प्लेट की मोटाई 38 मिमी से अधिक हो तो सभी मामलों में नमूने की मोटाई कम से कम 38 मिमी होनी चाहिए। तनाव में वेल्ड की बाहरी सतह के साथ परीक्षण किए जाने वाले नमूने को वेल्ड की आंतरिक सतह पर धातु को स्थानीय रूप से अपशिष्ट को काटकर तैयार किया जाएगा ताकि वांछित नमूना मोटाई प्राप्त हो सके (चित्र IV/6, नमूना ए देखें). तनाव में आंतरिक सतह के साथ परीक्षण किए जाने वाले नमूने को स्थानीय धातु की वेल्ड की बाहरी सतह के अपशिष्ट को काटकर तैयार किया जाएगा ताकि वांछित नमूना मोटाई प्राप्त हो सके (चित्र IV/6, नमूना बी देखें)। जहां प्लेट की मोटाई की अनुमति होती है, वहां दोनों नमूनों को प्लेट के एक ही टुकड़े से काटा जा सकता है, नमूना प्लेट में एक दूसरे के ऊपर स्थित होता है (चित्र IV/6, नमूना सी देखें)।



T: Thickness of the specimen = full thickness of the test plate where plate thicknesses do not exceed 38 mm. Where the plate thickness exceeds 38 mm, the specimen shall have a thickness of at least 38 mm.

सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में हैं।

चित्र IV/6: नमूना 3 बेंड परीक्षण (बेंड टेस्ट)

136. बेंड परीक्षण (बेंड टेस्ट)

नमूना इस तरह से तैयार किया जाएगा कि पूर्व की धुरी वेल्ड के बीच में हो, और रोलर पर उन फेसों की सहायता करता है जो नमूने की मोटाई द्वारा निर्धारित दूरी से अलग होते हैं।

सबसे अच्छी नमूना सहायता के माध्यम से एक पूर्वर्ती व्यास के साथ विस्तारित किया जाएगा जो नमूने की मोटाई से भी निर्धारित होती है। नीचे दी गई तालिका की आवश्यकताएं, परीक्षण नमूने की मोटाई से संबंधित हैं, लागू होंगी।

परीक्षण के पूरा होने पर, नमूने की बाहरी सतह पर कोई दरार या दोष पूरे नमूने में मापी गई 1.5 मिमी या नमूने के साथ मापी गई 3 मिमी से अधिक नहीं होगी। नमूने के आने पर समय से पहले विफलता को अस्वीकृति का कारण नहीं माना जाएगा।

तालिका IV/3: बेंड टेस्ट आवश्यकताएं

प्लेट की निर्दिष्ट न्यूनतम तन्यता शक्ति	पूर्ववर्ती का व्यास	सूची के अंत में सहायता के बीच खाली स्थान
44 केजीएफ/ मिमी2. से नीचे	2 टी	4.2 टी
44 से 54 केजीएफ/ मिमी2	3 टी	5.2 टी
54 केजीएफ/ मिमी2. से ऊपर	4 टी	6.2 टी

137. नोकदार-बार-प्रभाव परीक्षण

नोकदार बार प्रभाव परीक्षण नमूने चित्र –IV/7 में दिखाए गए प्रकार और लम्बाई-चौड़ाई के हैं। नोक वेल्ड-धातु में लगभग वेल्ड की धुरी पर निहित होगी और नोक की धुरी प्लेट की सतह पर लंबवत होनी चाहिए।

परीक्षण निम्नानुसार किया जाएगा:

वी-नॉच नमूने के लिए 20 ± 2 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर होते हैं। वी-नॉच नमूने के मामले में, नोक के निचले भाग की मशीनिंग बहुत सावधानीपूर्वक की जाएगी।

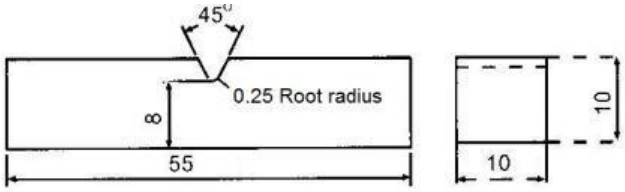
प्रभाव परीक्षण कार्य (इम्पैक्ट टेस्ट पीस) से प्राप्त होने वाला न्यूनतम परिणाम होगा:

(क) वी-नॉच नमूना: 3.46 केजीएफ/सेमी2

(ख) एक परीक्षण में तीन परीक्षण नमूने शामिल होंगे और ऊपर निर्दिष्ट मूल्य तीन नमूना मूल्यों का औसत है।

(ग) तीन मूल्यों में से, कोई एकल मूल्य औसत मूल्य के एक तिहाई से कम नहीं होगा।

नोट: ऊपर का मूल्य नोक के नीचे के अनुभागीय क्षेत्र से विभाजित 2.76 केजीएफएम के बराबर है।



सभी लम्बाई-चौड़ाई एमएम में हैं।

चित्र IV/7: मानक वी-नॉच टेस्ट पीस

138. अस्वीकृति से पहले अतिरिक्त परीक्षण

(क) विनियम 131 से 137 के अनुसार लिया गया कोई भी परीक्षण नमूना निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है, तो विफल होने वाले प्रत्येक नमूने के लिए एक पुन: परीक्षण की अनुमति दी जाएगी, बशर्ते कि निम्नलिखित न्यूनतम आंकड़े प्राप्त कर लिए गए हैं।

(i) क्षेत्र में 30 प्रतिशत की कमी।

(ii) बेंड और प्रभाव परीक्षण को छोड़कर कोई अन्य परीक्षण, निर्दिष्ट आवश्यकताओं का 90 प्रतिशत।

(ख) यदि कोल्ड बेंड नमूना निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है, तो उसी परीक्षण प्लेट से दो पुन: परीक्षण किए जाएंगे और ये विनियम 135 और 136 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे।

(ग) यदि चरपी प्रभाव परीक्षण निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है, तो परीक्षण प्लेट से दो पुन: परीक्षण किए जाएंगे। मूल नमूने के प्रत्येक पक्ष में से एक और इसे 5 मिमी से अधिक नहीं से अलग किया गया। दोनों पुन: परीक्षण में 2.76 के जी एफ.एम. का न्यूनतम चरपी प्रभाव परीक्षण मूल्य दिखाई देगा।

(घ) यदि यह पाया जाता है कि परीक्षण के अनुस्मरण से पुन: परीक्षण के लिए नमूना तैयार करने की अनुमति देने के लिए अपर्याप्त धातु है, तो विपरीत और उसी अनुदैर्ध्य सीम से संबंधित परीक्षण प्लेट से काटा जा सकता है।

139. नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण

(क) सूक्ष्म और स्थूल जांच- एक नमूना, प्लेट की पूरी मोटाई और कम से कम 13 मिमी चौड़ाई, सूक्ष्म और स्थूल जांच के उद्देश्य से निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा परीक्षण प्लेटों के प्रत्येक सेट से लिया जा सकता है।

गर्मी प्रभावित क्षेत्र सहित वेल्ड के एक पूर्ण क्रॉस-सेक्शन की मैक्रो-नक़्क़ाशी, संतोषजनक पैठ, संयोजन और महत्वपूर्ण समावेशन या अन्य दोषों का अभाव दिखाई देना चाहिए। सूक्ष्म-नक़्क़ाशी द्वारा दिखाए गए वेल्ड की स्थिति के बारे में संदेह के मामले में, दोष की जांच के लिए संबंधित क्षेत्र की सूक्ष्म जांच की जानी चाहिए।

(ख) रेडियोग्राफिक जांच- ड्रम के अनुदैर्ध्य और परिधीय वेल्डेड जोड़ों के प्रत्येक भाग को रेडियोग्राफिक जांच या अल्ट्रासोनिक जांच के अधीन होगी। जहां अल्ट्रासोनिक जांच का उपयोग किया जाता है, वहां निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए यह प्रदर्शित किया जाएगा कि उपयोग किए जाने वाले उपकरण और तकनीक संतोषजनक है। निर्माता यह सुनिश्चित करेगा कि नियोजित ऑपरेटर उपकरण का उपयोग करने, तकनीक को लागू करने और जांच के परिणामों की व्याख्या करने में सक्षम है। एनडीई ऑपरेटर और मूल्यांकनकर्ता के पास ASNT SNT-TC-1A या ISO 9712 या समकक्ष के अनुसार अर्हता होनी चाहिए।

रेडियोग्राफ प्राप्त करने में नियोजित पद्धति ऐसी होनी चाहिए कि वेल्ड जोड़ों की मोटाई के 2 प्रतिशत के बराबर परिमाण वाले दोषों को स्पष्ट रूप से प्रदर्शित करें। यह निर्धारित करने के लिए कि क्या यह परिणाम प्राप्त किया जा रहा है और अनुमोदित फॉर्म का संकेतक है जिसमें जोड़ की मोटाई के 2 प्रतिशत से अधिक के बराबर भाग शामिल नहीं है, वेल्ड के आसपास के क्षेत्र में रखा जाएगा ताकि प्रत्येक रेडियोग्राफ़ पर एक रिकॉर्ड बनाया जा सके। प्रत्येक वेल्ड के प्रत्येक खंड को चिह्नित किया जाएगा ताकि रेडियोग्राफ को जोड़ के प्रतिनिधित्व के विशेष भाग से आसानी से सह-संबद्ध किया जा सके। रेडियोग्राफिक/अल्ट्रासोनिक परीक्षण सक्षम व्यक्ति द्वारा स्वीकृति के अधीन स्थापित अंतर्राष्ट्रीय बॉयलर कोड की लाइन के अनुरूप तकनीक, आईक्यूआई संवेदनशीलता, घनत्व आवश्यकताओं और स्वीकृति मानदंडों को निर्दिष्ट करने वाली लिखित प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा।

जांच मूल फिल्मों से की जाएगी और वेल्ड की स्वीकार्यता को अस्वीकार कर दिया जाएगा या विनियम 140 के तहत निपटाया जाएगा और फिर से रेडियोग्राफ किया जाएगा।

रेडियोग्राफिक परीक्षण के बदले ***PAUT*** या ***TOFD*** या दोनों का उपयोग अंतरराष्ट्रीय कोड के अनुरूप तकनीकों, सेट अप, कैलिब्रेशन, ऑपरेटर अर्हता, स्वीकृति मानदंडों को शामिल करने के लिए एक प्रक्रिया स्थापित करने के अधीन किया जा सकता है।

(ग) **चुंबकीय कण दोष का पता लगाना- - फेरिटिक स्टील के लिए जहां भी संभव हो,** दोष का पता लगाने की चुंबकीय पद्धति को नियोजित किया जाएगा

(घ) **डाइ-पेनेट्रेट दोष का पता लगाना-** ड्राई पेनेट्रेंट्स या दोष का पता लगाने की समकक्ष पद्धति ऑस्टेनिटिक या अन्य गैर-चुंबकीय स्टील के लिए नियोजित की जाएगी।

(ङ.) सभी बट वेल्डेड जोड़ों की रेडियोग्राफिक, रेडियोस्कोपी या अन्य अनुमोदित पद्धतियां जैसे अल्ट्रासोनिक परीक्षण, चुंबकीय कण निरीक्षण या तरल डाई प्रवेश निरीक्षण द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन होंगी। जब वेल्डेड घटकों पर रेडियोग्राफी के स्थान पर रेडियोस्कोपिक जांच की जानी हो, तो निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया जाएगा, अर्थात्: -

1) निरीक्षण प्राधिकारी को अनुमोदन के लिए एक लिखित प्रक्रिया प्रस्तुत की जाएगी जिसमें निम्नलिखित शामिल होंगे:

(i) सामग्री और मोटाई सीमा;

(ii) उपकरण अर्हता;

(iii) परीक्षण वस्तु स्कैन योजना;

(iv) रेडियोस्कोपिक पैरामीटर;

(v) छवि प्रक्रिया पैरामीटर;

(vi) छवि प्रदर्शन पैरामीटर;

(vii) छवि संग्रह आवश्यकताएं;

(viii) स्वीकार-अस्वीकार मानदंड (कोड संदर्भ);

(ix) कार्य निष्पादन मूल्यांकन;

(x) ऑपरेटर पहचान।

2) सिस्टम की रेडियोस्कोपिक छवियों की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए एक छवि प्रोसेसर के साथ सहायता प्राप्त होगी और सिस्टम कार्य निष्पादन गुणवत्ता प्रदर्शित करेगी:

(i) 3% की बारीक खंड की विपरीत संवेदनशीलता;

(ii) 2% की एक मोटे खंड की विपरीत संवेदनशीलता;

(iii) प्रति मिमी 3 लाइन के जोड़ों का एक स्थानिक संकल्प;

(iv) IQI संवेदनशीलता – जोड़ मोटाई का 2% जब तार IQI का उपयोग किया जाना होता है, तो तार का व्यास अक्ष प्रणाली की कम से कम संवेदनशीलता की धुरी के साथ उन्मुख होना चाहिए।

3) रेडियोस्कोप को जोड़ प्रतिनिधित्व के विशेष भाग के साथ सह-संबद्ध करने के लिए उचित रूप से चिह्नित किया जाना होता हैं।

4) रेडियोस्कोपिक जांच डेटा रिकॉर्ड किया जाएगा और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्दिष्ट रेडियोस्कोपिक जांच की तारीख के बाद पर्याप्त अवधि के लिए निर्माता के संयंत्र में वीडियो टेप, चुंबकीय डिस्क या ऑप्टिकल डिस्क या किसी अन्य इलेक्ट्रॉनिक स्टोरेज डिवाइस पर संग्रहीत किया जाएगा, दक्ष रेडियोस्कोपिक जांच रिकॉर्ड रिकॉल रिकॉर्ड प्रतिधारण अवधि के दौरान किसी भी समय उपलब्ध कराया जाएगा और परीक्षण वस्तुओं के लिए खोजा जा सकेगा।

5) जब रेडियोस्कोपिक जांच के परिणामस्वरूप मरम्मत की गई है, तो मरम्मत की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए उसी रेडियोस्कोपिक तकनीक का उपयोग करके मरम्मत किए गए क्षेत्रों की फिर से जांच की जाएगी।

6) रेडियोस्कोपिक जांच डेटा की उचित व्याख्या में सहायता के लिए, उपयोग की जाने वाली तकनीक का विवरण डेटा के साथ होगा। कम से कम, जानकारी में अनुमोदित प्रक्रिया आवश्यकताएँ और सिस्टम कार्यनिष्पादन डेटा शामिल होंगे।

140. सामान्य

(क) निर्माता द्वारा वेल्ड की गई किसी भी मरम्मत के लिए पहले निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा सहमति दी जाएगी।

जहां सीम में वितरित स्थिति में दोष होते हैं, दोषपूर्ण वेल्डिंग को बदलने के लिए सीम की कुल लंबाई के 15 प्रतिशत की सीमा में मरम्मत की अनुमति दी जाएगी।

जहां दोष एक ही निरंतर लंबाई में स्थित हैं, मरम्मत की अनुमेय सीमा निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निर्धारित की जाएगी।

(ख) अनुदैर्ध्य सीम - जहां वेल्ड धातु किसी भी तरह से निर्दिष्ट आवश्यकताओं का पालन करने में विफल रहता है, पूरे वेल्ड धातु को हटाया जा सकता है और सीम को फिर से वेल्ड किया जा सकता है बशर्ते कि;

(i) मूल परीक्षण प्लेटों का समान रूप में माना जाता है, या

(ii) जोड़ और समान गुणवत्ता वाली सामग्री के समान मोटाई की नई परीक्षण प्लेट्स को सीम के अंत से जोड़ा जाता है और इसके साथ फिर से वेल्ड किया जाता है।

किसी भी मामले में प्लेटों का परीक्षण विनियम 131 से 139 के अनुसार किया जाएगा, ताप प्रक्रिया की आवश्यकता विनियम 141 के अनुसार होगी।

(ग) परिधीय सीम - अनुमेय मरम्मत की सीमा के संबंध में और जब निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा सहमति व्यक्त की जाती है तो एक परिधीय सीम को अनुदैर्ध्य सीम के समान माना जाएगा। निरीक्षण प्राधिकारी एक पुन: वेल्डेड परिधीय सीम के लिए प्रतिनिधि परीक्षणों के लिए कॉल करने का हकदार होगा।

(घ) दोषों को दूर करना - मशीनिंग की चिपिंग या एयर आर्क वेल्ड प्रक्रिया द्वारा जलाकर दोषों को काट दिया जाएगा।

(ड.) री-वेल्डिंग से पहले जांच - जहां एक दोषपूर्ण भाग काट दिया गया है, वहां निरीक्षण प्राधिकारी पुन: वेल्डिंग से पहले एक जांच करने का हकदार होगा।

(च) मरम्मत के लिए प्रयुक्त प्रक्रिया- मरम्मत के लिए केवल धातु चाप वेल्डिंग का उपयोग किया जाएगा।

(छ) मरम्मत के बाद रेडियोग्राफिक जांच- सभी मरम्मत क्षेत्रों को अनुमोदित तकनीकों द्वारा रेडियोग्राफिक जांच या रेडियोस्कोपिक जांच के अधीन किया जाएगा।

(ज) मरम्मत का प्रतिनिधित्व करने वाला नमूना - जांच और परीक्षण के उद्देश्य के लिए निरीक्षण प्राधिकारी किसी भी वेल्डेड मरम्मत का प्रतिनिधित्व करने वाले नमूने के लिए कॉल करने का हकदार होगा।

(झ) वेल्डेड मरम्मत का आरेख - सभी वेल्डेड मरम्मत के पूरा होने पर, निर्माताओं को, ऐसी सभी मरम्मतों की स्थिति, लंबाई, गहराई और चौड़ाई को दर्शाता हुआ एक विस्तृत आरेख यदि रिकॉर्ड के उद्देश्यों के लिए आपूर्ति करने का अनुरोध किया जाता है।

141. **ताप प्रक्रिया (हीट ट्रीटमेंट)**

(क) **हीट ट्रीटमेंट** - स्टैंड पाइप पर सीम और वेल्डिंग के पूरा होने के बाद और वेल्डिंग की मरम्मत सहित, लेकिन हाइड्रोलिक परीक्षण से पहले, प्रत्येक ड्रम को दबाव राहत के लिए हीट ट्रीट किया जाएगा; ताप प्रक्रिया के दौरान आधिकारिक परीक्षण प्लेट ड्रम के अंदर पड़ी रहेंगी।

ताप प्रक्रिया आवश्यकताओं के लिए विनियम 98 देखें।

(ख) जहां शेल ड्रम को दिए जाने वाले अंतिम ताप प्रक्रिया के समान प्राथमिक दबाव राहत उपचार के अधीन है, प्राथमिक उपचार के दौरान परीक्षण प्लेटों को शेल के अंदर रखा जा सकता है और उसके बाद ड्रम का अंतिम ट्रीटमेंट का इंतजार किए बिना कट और परीक्षण किया जा सकता है।

(ग) जहां शेल प्राथमिक दबाव से राहत उपचार के अधीन नहीं है या प्राथमिक दबाव राहत उपचार के अधीन है जो अंतिम ताप प्रक्रिया के समान नहीं है, तो परीक्षण प्लेटों को तुलनीय लम्बाई-चौड़ाई के किसी अन्य ड्रम के अंदर रखा जा सकता है जो इस अध्याय के अनुसार तापोचारित होता है। ताप प्रक्रिया भट्ठी जिसमें परीक्षण प्लेटों से संबंधित ड्रम को अंततः अपना अंतिम रूप से ताप प्रक्रिया दिया जाएगा।

(घ) तापमान चार्ट यह इंगित करने के लिए प्रस्तुत किया जाएगा कि परीक्षण प्लेट और वे जिस ड्रम का प्रतिनिधित्व करते हैं, वे समान हीटिंग सोकिंग और शीतोपचार के अधीन हैं।

(ड.) ताप प्रक्रिया के लिए, ड्रम को पूरे ड्रम को समायोजित करने के लिए पर्याप्त रूप में बड़ी भट्ठी में रखा जाएगा। भट्ठी में तापमान माप और नियंत्रण के उचित साधन होंगे और पूरे ड्रम को एक समान तापमान पर गर्म करने में सक्षम होंगे। इसे इस तरह से डिजाइन किया जाएगा कि ड्रम पर लौ की सीधी टक्कर को रोका जा सके।

थर्मोकपल को उपयुक्त स्थानों पर ड्रम से जोड़ा जाएगा।

एक वेल्डेड शेल या ड्रम के लिए दबाव-राहत प्रक्रिया का एक तापमान समय आरेख प्रदान किया जाएगा और अन्य वेल्डेड दबाव भाग के लिए एक समान आरेख प्रदान किया जाएगा जहां निरीक्षण प्राधिकारी को इसकी आवश्यकता होगी।

(च) ड्रम के ताप प्रक्रिया के लिए वैकल्पिक प्रक्रिया निरीक्षण प्राधिकारी को अनुमोदन के लिए प्रस्तुत की जा सकती है।

(छ) विशेष मामलों में परीक्षण प्लेटों को ड्रम से अलग ताप प्रक्रिया हीट ट्रीट करने की अनुमति दी जा सकती है, बशर्ते कि निरीक्षण प्राधिकारी यह सुनिश्चित करने के लिए अपनाए गए साधनों से संतुष्ट हो कि परीक्षण प्लेटों के लिए ड्रम के लिए निम्नलिखित घटक समान होंगे।

हीटिंग की दर

अधिकतम तापमान

अधिकतम तापमान में रखने का समय

कूलिंग की शर्तें।

142. मेकर्स वर्क्स में हाइड्रोलिक परीक्षण (टेस्ट)

(क) 600 मिमी से अधिक आंतरिक व्यास वाले बॉयलर ड्रम और 1000 मिमी से अधिक आंतरिक व्यास वाले अन्य बेलनाकार घटक सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में निर्माताओं के काम के पूरा होने पर हाइड्रोलिक रूप से दुर्गण और दोष के संकेत के बिना अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव के 1½ गुना तक परीक्षण किया जाएगा।

(ख) सभी घटक जो बॉयलर में असेंबली के बाद निरीक्षण के लिए उचित रूप से सुलभ नहीं हैं या उप-विनियम (ए) में निर्दिष्ट दबाव से कम पर वेल्डिंग से पहले हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण किया गया है, बॉयलर में असेंबली से पहले दबाव अधिकतम स्वीकार्य कार्य करने के लिए **1½** गुना हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया जाएगा।

(ग) ट्यूबलर उत्पाद जिनका वेल्डिंग या अल्ट्रासोनिक रूप से परीक्षण से पहले आवश्यक दबाव के लिए हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण किया गया है, उनकी आगे हाइड्रोलिक परीक्षण की आवश्यकता नहीं होगी क्योंकि घटकों को परिधीय बट जोड़ द्वारा असेंबली के दौरान जोड़ा गया था जिसे इन विनियमों के संगत प्रावधान के अनुसार वेल्डिड और नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण किया गया है।

(घ) ट्यूबलर उत्पादों के अलावा अन्य घटकों को बॉयलर में असेंबली से पहले हाइड्रोलिक परीक्षण की आवश्यकता नहीं होगी यदि पूरा बॉयलर साइट पर डिजाइन दबाव के 1½ गुना हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया जाता है।

(ड.) ड्रमों, हैडरों के मामले में जो ट्यूबों के साथ लगाए जाने हैं, परीक्षण ट्यूब के छिद्रों की ड्रिलिंग से पहले किया जा सकता है, लेकिन नोजल और इसी तरह की फिटिंग करने के बाद।

(च) परीक्षण दबाव हर समय उचित नियंत्रण में धीरे-धीरे बढ़ाया जाएगा ताकि यह आवश्यक दबाव के 6% से अधिक न हो और 30 मिनट तक बनाए रखा जाए, जिसके बाद दबाव अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव तक कम किया जाएगा और दबाव भागों के रिसाव के लिए निकटस्थ दृश्य निरीक्षण की अनुमति के लिए पर्याप्त समय रखा जाएगा ।

(छ) दबाव परीक्षण के माध्यम के रूप में प्रयुक्त पानी का तापमान 20 डिग्री सेल्सियस से कम और 50 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं होगा।

(ज) 'समग्र' निर्माण के ड्रमों के मामले में और आंशिक रूप से उलटे किए गए और आंशिक रूप से सिरों के साथ वेल्ड सीम या सीम तैस फोर्ज्ड ड्रम शेल फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा संलग्न किए गए । परीक्षण दबाव फ्यूजन वेल्डिड ड्रम के समान होगा।

(झ) यदि हाइड्रोलिक परीक्षण से वेल्डेड भाप में कोई दोष प्रकट होता है, तो इसकी मरम्मत तब तक नहीं की जाएगी जब तक कि निरीक्षण प्राधिकारी ऐसा करने की अनुमति न दे।

(ञ) एक ड्रम की सहमति से मरम्मत पूरी होने पर, जिसे पहले ताप प्रक्रिया से दबाव राहत दी गयी थी, आगे ताप प्रक्रिया, यदि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा आवश्यक हो, किया जाएगा और ड्रम को फिर से हाइड्रोलिक परीक्षण के अधीन किया जाएगा।

4.3 निरीक्षण और परीक्षण

143. निर्माण के दौरान निरीक्षण

निर्माण के दौरान निरीक्षण और शुल्क को इसलिए परिशिष्ट जी और विनियम 278 द्वारा विनियमित किया जाएगा।

4.4 फ्यूजन वेल्ड ड्रम शेल के साथ जल ट्यूब बॉयलरों के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव के निर्धारण के लिए विनियम

144. भाप और पानी के ड्रम का शेल

(क) (i) अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

$$P = \frac{2fE\,(T - 0.75)}{D + (T - 0.75)}$$ समीकरण(IV/1)

जहां, **P =** अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किलो/सेमी2 (जी) में

T = मिमी में शेल की वास्तविक मोटाई,

D = मिमी में शेल का अधिकतम आंतरिक व्यास,

F = कार्यरत धातु के तापमान में किलो / सेमी **2** (जी) में स्वीकार्य कार्य दबाव (विनियमन **145** देखें),

E = ट्यूब के छिद्र या शेल में अन्य असम्बद्ध खाली जगह, या अनुदैर्ध्य जोड़ों के वेल्ड घटकों के बीच लिगामेंट्स की दक्षता,

क्लास **I** बॉयलर्स के लिए, वेल्ड घटक को 1 के रूप में लिया जाएगा, विशेष रूप से फ्यूजन वेल्डिड ड्रम की बिना छिद्र वाली रैपर प्लेट के मामले में,

E = 1,

(ii) शेल की न्यूनतम आवश्यक मोटाई निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करके निर्धारित की जाएगी:

$$t = \frac{P \times D}{(2 \times f \times E) - P} + 0.75$$ Equation (IV/1A)

जहां

t = मिमी में शेल की न्यूनतम आवश्यक मोटाई गणना की गई,

P = किग्रा/सेमी**2** (जी) में अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव

D = मिमी में शेल का अधिकतम आंतरिक व्यास,

F = कार्यशील धातु तापमान में किग्रा/सेमी**2** (जी) में स्वीकार्य कार्य दबाव (विनियमन **145** देखें),

E = विनियम 146 के अनुसार लिगामेंट दक्षता।

पूर्ववर्ती सूत्र "t" के उपयोग से प्राप्त मोटाई के बावजूद कम से कम नहीं होगी: -

(i) ट्यूब प्लेट्स के लिए (जहां ट्यूबों का विस्तार किया जाता है) मोटाई कम से कम इतनी होनी चाहिए कि ट्यूब सीट की न्यूनतम समानांतर बेल्ट चौड़ाई 10 मिमी हो, इस सीटिंग को नीचे बताए अनुसार मापा जाना चाहिए।

(ii) सभी ट्यूबों को सावधानी पूर्वक ट्यूब प्लेट के छिद्रों में फैलाना चाहिए। वापसी को रोकने के लिए ट्यूबों को बेल्ड या बीडेड किया जाना चाहिए और यदि बेल किया जाता है तो वे समानांतर ट्यूब सीट के माध्यम से कम से कम 6 मिमी प्रक्षिप्त (प्रोजेक्ट) करेंगे।

(ख) बेलिंग नीचे दी गई तालिका IV / 4 में दिखाए अनुसार होगी:

तालिका IV / 4

ट्यूब का बाहरी व्यास	ट्यूब के छिद्र के व्यास के ऊपर बेलिंग के व्यास की मात्रा (में) मि.मी
38 मि.मी. तक एवं 38 मि.मी. सहित	2 मिमी
38 मिमी से अधिक और 50 मि.मी. सहित	3 मिमी
50 मिमी से अधिक और 83 मि.मी. सहित	4 मिमी
83 मिमी से अधिक और 101 मि.मी. सहित	5 मिमी

(ग) हैडर से बने ड्रमों की ट्यूब प्लेट में ट्यूब छिद्र इस तरह से बनाए जाने चाहिए कि उनमें ट्यूब को प्रभावी ढंग से कसा जा सके। जहां ट्यूब के छोर ट्यूब प्लेट के लिए सामान्य नहीं होते हैं। छिद्र में ट्यूब की धुरी वाले प्राइम में मापी गयी कम से कम 13 मिमी की गहराई में ट्यूब की धुरी के समकोण पर समानांतर सीटिंग की नेक या बेल्ट होनी चाहिए।

(घ) जहां ट्यूब ट्यूब प्लेट या हेडर के लिए व्यावहारिक रूप से सामान्य हैं, यह समानांतर सीटिंग की जगह होगी, जहां या व्यावहारिक रूप से 10 मिमी से कम गहराई नहीं होनी चाहिए।

145. बॉयलर और इंटीग्रल सुपर हीटर ड्रम और हेडर के शेल्स के लिए स्वीकार्य कार्यशील दबाव

ड्रम शेल और हेडर के लिए अधिकतम स्वीकार्य दबाव को उस देश के गवर्निंग बॉयलर कोड में उपलब्ध सामग्री के रूप में लिया जाएगा जिससे वह संबंधित है। मूल्य की अनुपलब्धता के मामले में, मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जाएगी।

(i) 454 डिग्री सेल्सियस या उससे कम तापमान के लिए, दो मूल्यों में से छोटा:-

$$F = \frac{E_t}{1.5} \quad \text{or} \quad \frac{R}{2.7}$$

(ii) 454 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान के लिए, निम्नलिखित तीन मूल्यों में से कम से कम:-

(a) $\frac{E_t}{1.5}$ (b) $\frac{S_r}{1.5}$ (c) S_c

जहां,

t = कार्यरत धातु का तापमान,

R = कमरे के तापमान पर स्टील की न्यूनतम निर्दिष्ट तन्यता शक्ति,

E = कमरे के तापमान पर न्यूनतम निर्दिष्ट उत्पन्न बिंदु,

E_t = तापमान 't' पर, उत्पन्न बिंदु (0.2% प्रूफ स्ट्रेस)

S_c = तापमान 't' पर 100,000 घंटों में 1% (चढ़ना) उत्पन्न दैर्घ्य वृद्धि का औसत दबाव,

S_r = तापमान 't' पर 100,000 घंटों में टूटने का औसत दबाव और किसी भी स्थिति में तापमान पर उत्पन्न टूटन के लिए 1.33 गुने से अधिक नहीं।

नोट: यदि सामग्री मानक में SC मूल्य में उपलब्ध नहीं हैं और ऐसी सामग्री को भारत या विदेश में बॉयलरों में उपयोग किया जाता है, तो ऐसी सामग्री के लिए स्वीकार्य दबाव को निम्न के रूप में लिया जा सकता है

$$\frac{E_t}{1.5} \quad \text{या} \quad \frac{S_r}{1.5}$$

फ्यूजन वेल्डेड ड्रम के लिए, जब दीवार की मोटाई 60 मिमी से अधिक हो, तो मोटाई में 5 मिमी की प्रत्येक वृद्धि के लिए निर्धारित "F" के मूल्य में 1 प्रतिशत की कटौती की जाएगी। इस तरह की कटौती की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते कि बॉयलर ड्रम के निर्माण में प्रयुक्त स्टील प्लेट के किसी भी हिस्से में R और E के न्यूनतम निर्दिष्ट मूल्य "जाने-माने स्टील निर्माता" द्वारा गारंटीकृत हों या एक निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित हों।

कार्यशील धातु का तापमान इस प्रकार लिया जाएगा: -

(क) संतृप्त भाप, पानी और मिट्टी के ड्रम के लिए, दबाव WP प्लस 28 डिग्री सेल्सियस के अनुरूप संतृप्ति तापमान।

(ख) सुपरहिटेड स्टीम के लिए उस ड्रम प्लस 28 डिग्री सेल्सियस के लिए डिज़ाइन किया गया अधिकतम भाप तापमान।

जहां ड्रम को दहन गैसों या बॉयलर के तीसरे या बाद में पास ऐसी गैसों द्वारा बहाव पर्याप्त रूप से संरक्षित किया जाता है जाता है, कार्यरत धातु के तापमान को संतृप्ति के रूप में लिया जाएगा या ऊपर परिभाषित अधिकतम भाप तापमान, जो भी लागू हो, के रूप में लिया जाएगा। रेफ्रेक्ट्री या इंसुलेटिंग मैटेरियल का एक ऐसा कवर जिसे हटाया जा सकता है, उसे पर्याप्त सुरक्षा नहीं माना जाएगा।

नोट: जहां स्टील्स 370 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर सेवा के लिए है, इसे ऐसा कहा जाएगा क्योंकि सिलिकॉन सामग्री न्यूनतम 0.10 प्रतिशत होगी या वैकल्पिक रूप से सामग्री को जैसा परिशिष्ट डी में दिया गया है, "बॉयलर प्लेट की कार्बन स्टील प्लेट की बढ़ने की गुणवत्ता के लिए प्रूफ टेस्ट" पास करना चाहिए।

146. **लिगामेंट की दक्षता**

जब शेल या ड्रम की धुरी के समानांतर एक रेखा में ट्यूबों के लिए एक शेल या ड्रम ड्रिल किया जाता है, तो ट्यूब छिद्र के बीच लिगामेंट्स की दक्षता निम्नानुसार निर्धारित की जाएगी:

(क) जब प्रत्येक पंक्ति पर ट्यूब छिद्र की पिच बराबर होती है (जैसा कि चित्र IV/8 में है), सूत्र है:

$$\frac{p - d}{p} = \text{लिगामेंट्स की दक्षता} \qquad \text{समीकरण (IV/2)}$$

जहां

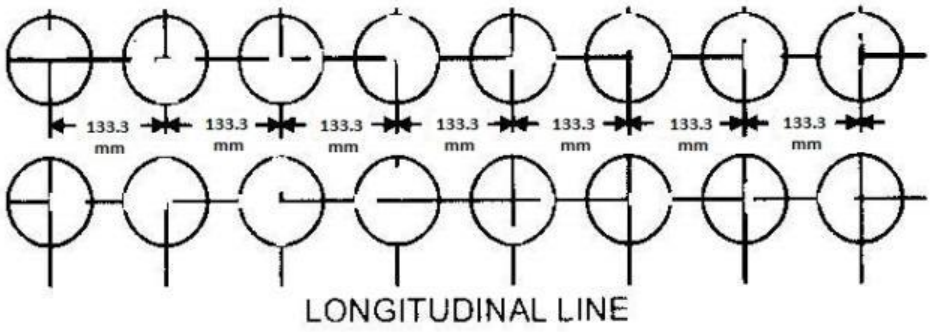
p = ट्यूब छिद्र की पिच, मिमी।

d = ट्यूब छिद्र का व्यास, मिमी।

ट्यूब छिद्रों की पिच या तो रोलिंग से पहले फ्लैट प्लेट पर या रोलिंग के बाद मीडियन लाइन पर मापी जाएगी।

उदाहरण: ड्रम में ट्यूब के छिद्र की पिच जैसा कि चित्र IV/8 = 133.3 मिमी में दिखायी गयी है। ट्यूब का व्यास = 82.5 मिमी। ट्यूब छिद्रों का व्यास = 83.3 मिमी.

$$\frac{p - d}{p} = \frac{133.3 - 83.3}{133.3} = 0.375, \text{ लिगामेंट्स की दक्षता.}$$



चित्र IV / 8 - प्रत्येक पंक्ति में समान छेद की पिच के साथ ट्यूबों की दूरी का उदाहरण

पंक्ति

(ख) जब ट्यूब छिद्रों की पिच किसी एक पंक्ति पर असमान होती है (जैसा कि चित्र IV/9 और IV/10 में), सूत्र है:

$$\frac{p - nd}{p} = \text{लिगामेंट्स की दक्षता} \qquad \text{समीकरण (IV/3)}$$

जहां

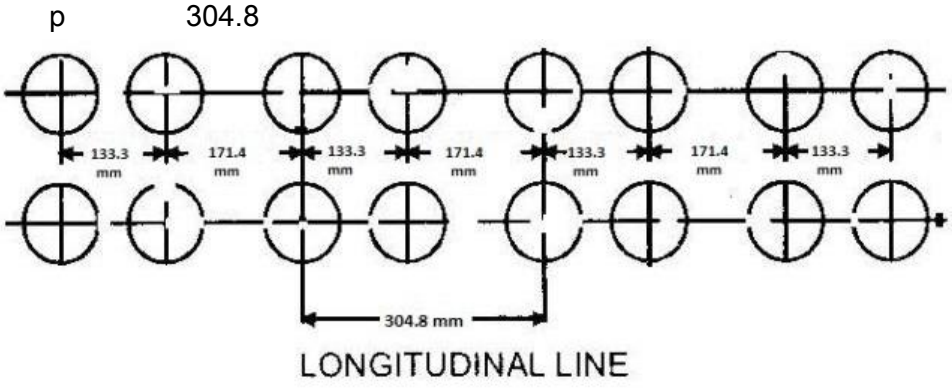
p = लिगामेंट की इकाई लंबाई, मि.मी.।

n= लंबाई p में ट्यूब छिद्रों की संख्या।

d = ट्यूब छिद्रों का व्यास, मि.मी.।

उदाहरण: चित्र में दर्शाया गया स्पेस। IV/9 ट्यूब छिद्र का व्यास = 83.3 मिमी

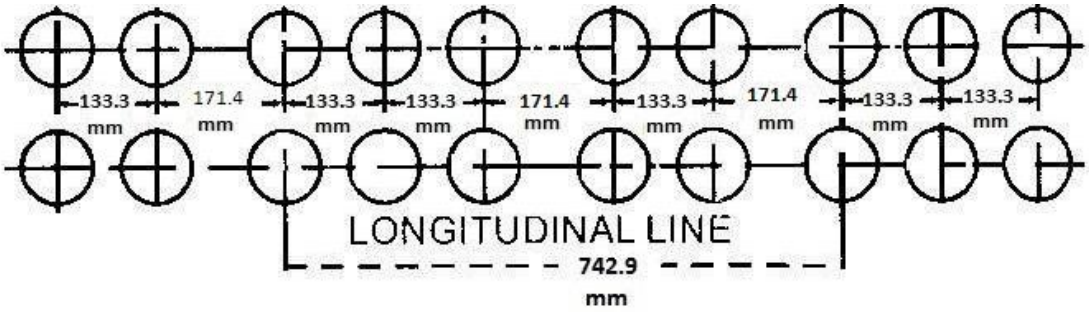
$$\frac{p - nd}{p} = \frac{304.8 - (2 \times 83.3)}{304.8} = 0.453$$, लिगामेंट्स की दक्षता



चित्र IV/9 - प्रत्येक पंक्ति में असमान छिद्रों की पिच के साथ ट्यूब स्पेसिंग का उदाहरण

उदाहरण: चित्र में दर्शाया गया स्पेस। IV/10 ट्यूब छिद्र का व्यास = 83.3 मिमी

$$\frac{p - nd}{p} = \frac{742.9 - (5 \times 83.3)}{742.9} = 0.439$$, लिगामेंट्स की दक्षता



चित्र IV/10 - दूसरी और तीसरी पंक्ति में अलग-अलग छिद्रों की पिच के साथ ट्यूब स्पेसिंग का उदाहरण

(ग) ट्यूब के छिद्रों के बीच उन बंधनों की शक्ति जो एक अनुदैर्ध्य दबाव के अधीन हैं, उन बंधनों की आवश्यक शक्ति को कम से कम आधा गुना होना चाहिए जो ट्यूब के छिद्र के बीच आते हैं जो एक परिधीय दबाव के अधीन होते हैं।

(घ) (i) जब वजन के कारण बेंडिंग वाला दबाव नगण्य होता है और ट्यूब के छिद्रों को अनुदैर्ध्य धुरी के संबंध में एक विकर्ण रेखा के साथ व्यवस्थित किया जाता है, तो संबंधित लिगामेंट्स की दक्षता (z) भुज (ऐबसिस) और अनुपात पर अनुपात b/a के साथ चित्र IV/11 में दी जाती है।

$$\frac{2a - d}{2a}$$ या $$\frac{d}{a}$$ पैरामीटर के रूप में प्रयुक्त

जहां, a और d को चित्र IV/13 और IV/14 में दर्शाए अनुसार मापा जाता है।

d = ट्यूब के छिद्रों का व्यास।

नोट: 1. लम्बाई-चौड़ाई या तो रोलिंग से पहले फ्लैट प्लेट पर या रोलिंग के बाद मध्यम रेखा पर फ्लैट प्लेट पर मापी जानी चाहिए।

2. चित्र IV/11 पर दिए गए आंकड़े निम्नलिखित सूत्र पर आधारित हैं:

$$Z = \frac{2}{A+B+\sqrt{(A-B)^2+4C^2}}$$

जहाँ,

$$A=\frac{\cos^2\alpha+1}{2 \times \left(1-\frac{d\ \cos\alpha}{a}\right)}$$

$$B= \left(\frac{1}{2}\right)x\left(1-\frac{d\ \cos\alpha}{a}\right)(\sin^2\alpha+1)$$

$$C= \frac{\cos\alpha\ \ \sin\alpha}{2 \times \left(1-\frac{d\ \ \cos\alpha}{a}\right)}$$

$$\cos\alpha= \frac{1}{\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}} ; \sin\alpha= \frac{1}{\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}}$$

(· = बेलन की केंद्र रेखा का कोण विकर्ण छिद्रों की केंद्र रेखा)।

(ii) चित्र IV/15 में दर्शाए गए नियमित आरी-दांत पर ड्रिलिंग छिद्रों के मामले में पैराग्राफ (i) के समान नियम लागू होना चाहिए।

(ii) ट्यूब के छिद्रों के बीच नियमित अंतराल के मामले में (चित्र IV/13 देखें। सभी लिगामेंट्स, अनुदैर्ध्य, परिधि और विकर्ण की दक्षता z का सबसे कम मूल्य एबसिस और अनुपात पर अनुपात पीसी/पीएल चित्र IV/12 में दिया गया है।

$\frac{P_L - d}{P_L}$ or $\frac{d}{a}$ पैरामीटर के रूप में प्रयुक्त

जहां,

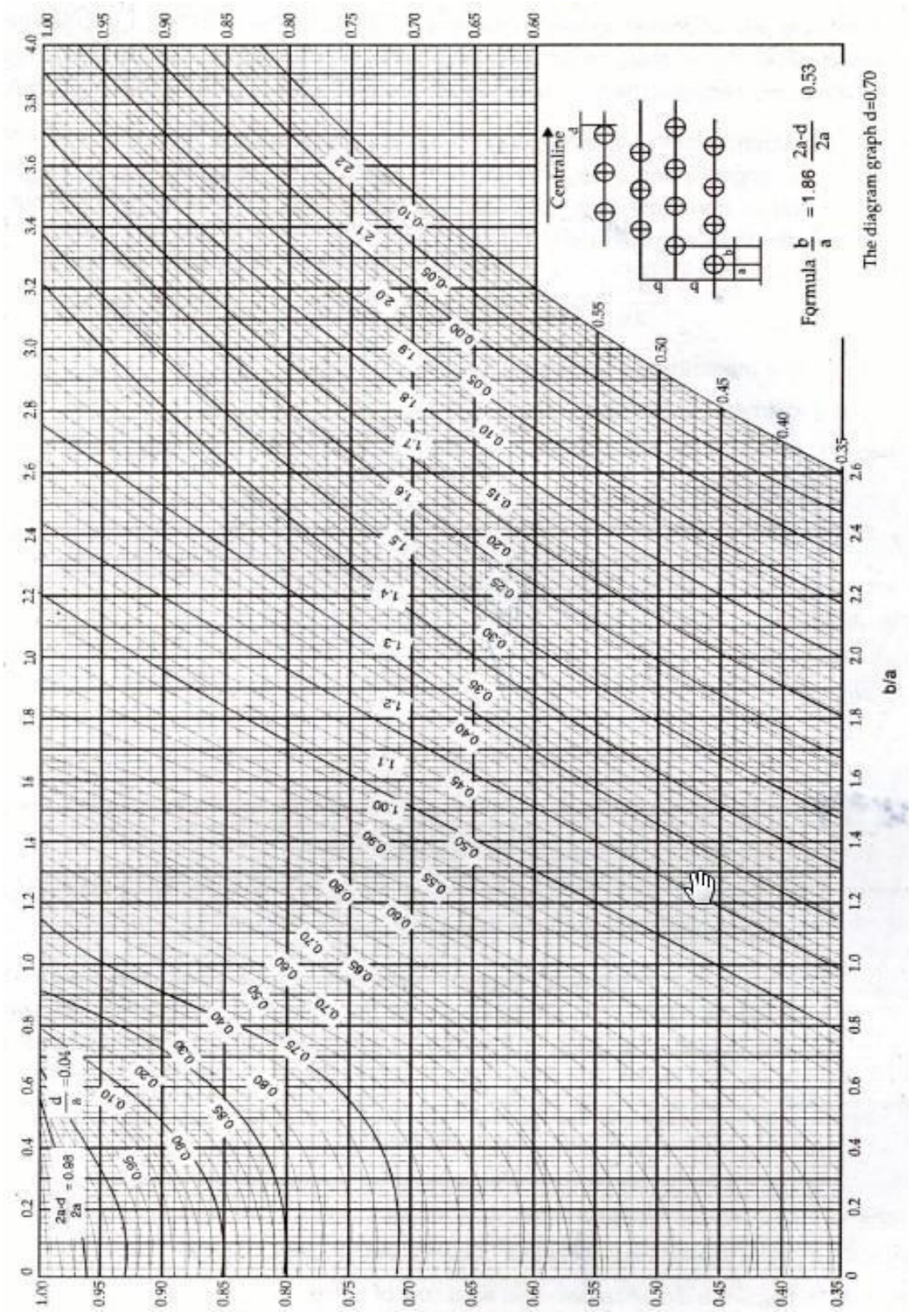
d = ट्यूब छिद्रों का व्यास, मिमी।

P_C= 2b = छिद्रों की परिधीय पंक्तियों के बीच की दुगुनी दूरी;

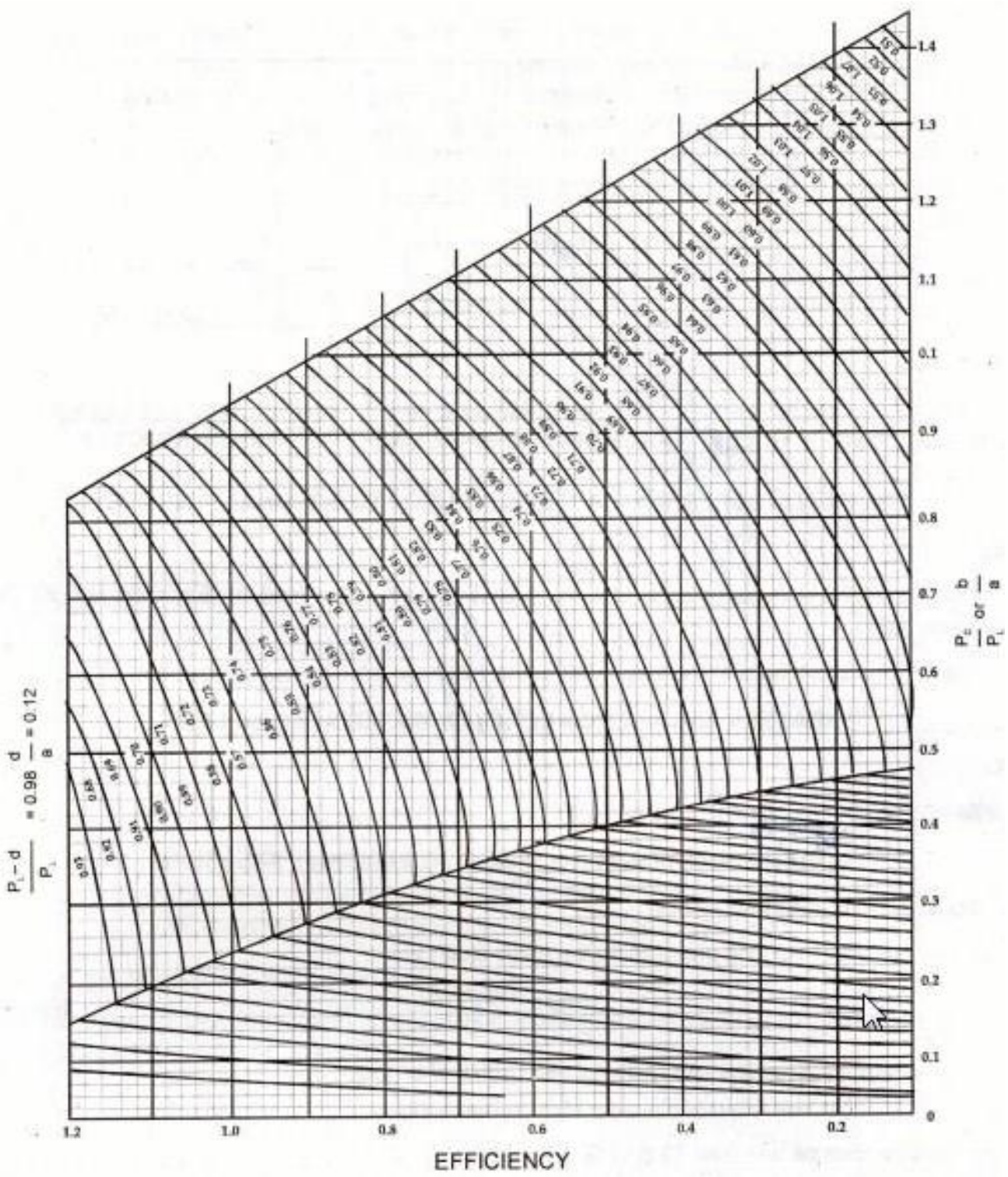
P_L= 2a = घुरीय पंक्ति छिद्रों के बीच की दुगुनी दूरी;

नोट: लम्बाई-चौड़ाई पीसी की रोलिंग से पहले फ्लैट प्लेट पर या रोलिंग के बाद मध्यम रेखा पर मापी जानी चाहिए। चित्र IV/12 के आंकड़े उन्हीं सूत्रों पर आधारित हैं जैसा कि चित्र IV/13 में दर्शाया गया है।

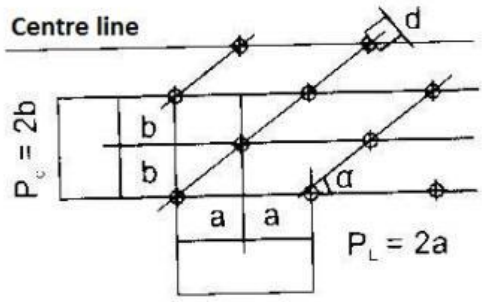
(ड.) जब एक ड्रम के साथ अनुदैर्ध्य रूप से फैले छिद्र एक सीधी रेखा में गर्म होते हैं, तो उपरोक्त नियमों के लागू होने पर प्रत्येक स्थान के लिए समान अनुदैर्ध्य पिच का उपयोग किया जा सकता है। समान पिच को प्रत्येक स्थान के लिए चित्र IV/11 से प्राप्त समान क्षमता से वास्तविक अनुदैर्ध्य पिच को मल्टीप्लाई करके प्राप्त किया जाता है।



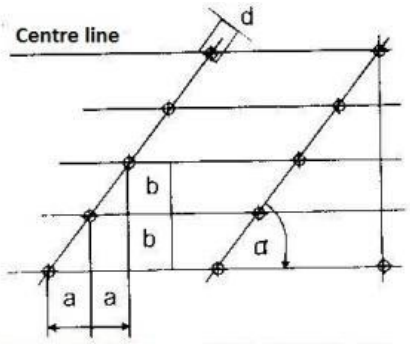
चित्र IV/11: एक विकर्ण सेवा के साथ लिगामेंट्स की क्षमता



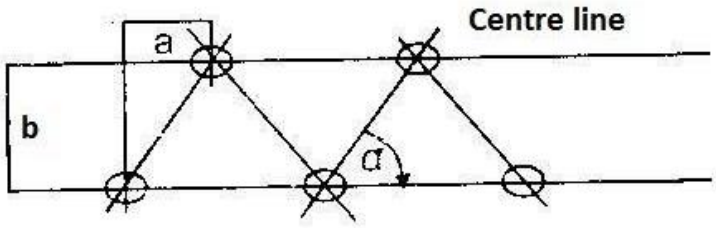
चित्र IV/12: छिद्रों के बीच बंधनों की दक्षता



चित्र IV/13: छिद्रों का नियमित विस्मयकरण



चित्र IV/14: छिद्रों का नियमित सॉ-टूथ पैटर्न



चित्र IV/15: छिद्रों का नियमित सॉ-टूथ पैटर्न

147. **अनुदैर्ध्य दबाव**

समीकरण (IV/1) द्वारा परिकलित अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव के बावजूद ड्रम या बेलनाकार हैडर शेल की मोटाई ऐसी होनी चाहिए कि किसी भी स्थिति में आंतरिक भाप दबाव से उत्पन्न दबाव के संयोजन के परिणामस्वरूप अनुदैर्ध्य दबाव न हो, स्व-भार ड्रम या हेडर और उसकी सामग्री और सभी बाहरी रूप से लागू भार, विनियम 145 में निर्धारित कार्यशील धातु तापमान के अनुरूप अनुमेय कार्य दबाव से अधिक है।

(क) ड्रम के सिरों पर अभिनय करने वाले आंतरिक भाप दबाव के कारण अधिकतम प्रत्यक्ष अनुदैर्ध्य दबाव की गणना निम्नानुसार की जाएगी:

$$f_d = \frac{PD^2}{1.273A} \qquad \text{Equation (IV/4)}$$

जहां,

f_d = किग्रा/से.मी.2 में अधिकतम प्रत्यक्ष अनुदैर्ध्य दबाव,

P = किलो / सेमी 2 (g) में अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव,

D = ड्रम या हेडर का आंतरिक व्यास से.मी. में,

A = ड्रम या हेडर का नेट क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र सेमी 2 में अपनी धुरी पर समकोण पर एक समतल रूप में ट्यूब छिद्र के माध्यम से लिया जाता है।

(ख) किसी भी खंड में परिणामी बेंडिंग मूमेंट एम अंतिम दबाव की उत्केन्द्रता और बाहरी रूप से लागू भार के कारण बेंडिंग मूमेंट का बीजगणितीय योग होगा।

$$M = M_e + M_w$$ **समीकरण (**IV/5)

अंत दबाव की उत्केन्द्रता के कारण बेंडिंग मूमेंट की गणना निम्नानुसार की जाएगी।

$$M_e = \frac{PD^2 .e}{1.273}$$ **समीकरण (**IV/6)

जहां,

M_e = kgf -cm में उत्केन्द्रता के कारण परिणामी बेंडिंग मूमेंट,

P = किग्रा/सेमी2 (जी) में, अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव

D = से.मी. में, ड्रम या हेडर का आंतरिक व्यास

e = नेट क्रॉस-सेक्शन की उत्केंद्रता अर्थात नेटक्रॉस सेक्शन की न्यूट्रल धुरी से ड्रम या हेडर धुरी की दूरी सेमी में।.

बाहरी रूप से लागू भार के कारण बेंडिंग मूमेंट (एमडब्ल्यू) की गणना ड्रम या हेडर को बाहरी रूप से लागू भार को ले जाने वाले बीम के रूप में मानी जाएगी, जिसमें ड्रम या हेडर का स्व-भार और कार्यकरण की परिस्थितियों में इसकी अन्तर्वस्तु शामिल है।

(ग) बेंडिंग के कारण दबाव की गणना निम्नानुसार की जाएगी:

$$f_b = \frac{M_r Y}{I}$$ **समीकरण (**IV/7)

जहां,

f_b = किग्रा/सेमी2 में बेंडिंग के कारण दबाव ।

M_r = परिणामी बेंड का क्षण kgf -सीएम में खंड में,

Y = नेट क्रॉस-सेक्शन की तटस्थ धुरी से सेमी में हेडर शेल के ड्रम के अंतिम फाइबर तक की दूरी।

I = नेट क्रॉस-सेक्शन के जड़त्व को क्षण इसके तटस्थ धुरी के बारे में (सेमी **4)** लिया जाता है।

परिणामी अनुदैर्ध्य दबाव (ए) और (सी) के तहत दिए गए दबावों का बीजगणितीय योग है।

(घ) एक ड्रम में बेंडिंग के कारण अनुदैर्ध्य **दबाव** की गणना में या उसके सिरों के पास और ट्यूबों के एक किनारे से नीचे ड्रम से जुड़ा हुआ है (इस तरह ड्रम के बीच पर्याप्त स्ट्रट्स बनाने के लिए व्यवस्थित) **जड़त्व** के क्षण का मूल्य उप-विनियम (सी) में सूत्र में प्रयुक्त आईए होगा: -

ऊपरी ड्रम (Ib) की जड़ता का क्षण प्लस निचले ड्रम (Ic) की जड़ता के क्षण का अनुपात (S)।

$$S = 1 - \frac{\cdot\ ^2}{240}$$ **समीकरण(**IV/8)

जहां, ऊपरी और निचले ड्रम के केंद्रों को मिलाने वाली ऊर्ध्वाधर और रेखा के बीच डिग्री में कोण। जहां 15½° के बराबर या उससे अधिक है; S को 0 के रूप में लिया जाएगा। किसी भी स्थिति में समीकरण (IV/7) में प्रयुक्त I का वास्तविक मूल्य ऊपरी ड्रम (Ib) की **जड़त्व** के क्षण के 1.33 गुना से अधिक नहीं लिया जाएगा।

पूर्वगामी में, जब तक कि अन्यथा सहमति न हो, शब्द "ट्यूबों का बैंक" को सहायता के बीच ड्रम की लंबाई के कम से कम तीन चौथाई तक फैली हुई ट्यूबों की चार या अधिक पंक्तियों को मिलाकर परिभाषित किया जाएगा, और चार ट्यूब व्यास के औसत पिच से अधिक नहीं पर अनुदैर्ध्य रूप से पिच किया जाएगा।

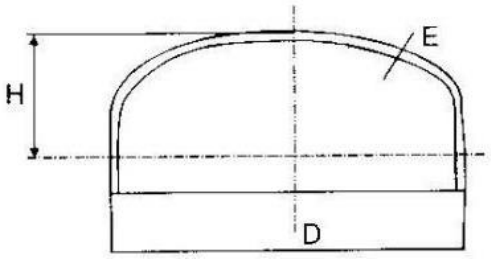
148. **मध्यवर्ती (इंटरमीडिएट) बॉयलर ड्रम सहायता**

जहां बॉयलर ड्रम को मध्यवर्ती बिंदुओं पर उसकी लंबाई में ड्रम शेल के समानांतर भाग के अंत से एक आंतरिक व्यास से अधिक की दूरी पर सहायता की जाती है, शेल को स्थानीय रूप से सहायता के लिए मोटा होना चाहिए या इस तरह से डिज़ाइन किया जाना चाहिए कि जब स्थानीय दबाव सेट हो तो ड्रम शेल में सहायता द्वारा जोड़ा जाता है, आंतरिक भाप दबाव और सहायता प्राप्त भार के कारण बीजगणितीय रूप से, अधिकतम परिणामी दबाव कार्यशील धातु तापमान पर अनुमेय कार्य दबाव से अधिक नहीं होता है।

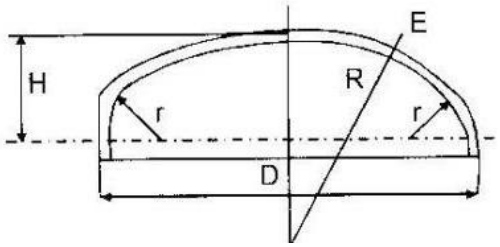
4.5 एंड प्लेट्स

149. **डिश एंड प्लेट का आकार**

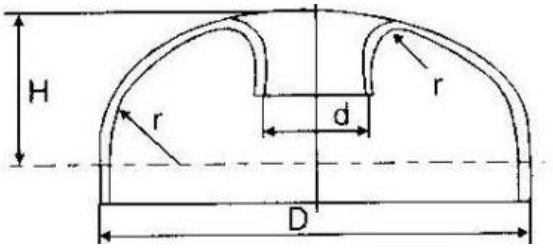
जब एंड प्लेट को अर्ध-दीर्घवृत्ताकार, आंशिक गोलाकार या अर्धगोलाकार रूप में तवाकार क्रिया जाता है, तो यह निम्नलिखित का अनुपालन करेगा: (चित्र IV/16, IV/17, और IV/18 देखें);



चित्र. IV/16: दीर्घवृत्ताकार हैड



चित्र.IV/17: टोरिसफेरिकल हैड



चित्र. IV/18: मैनहोल हैड (दीर्घवृत्ताकार या टोरिसफेरिकल)

(क) बिना किसी सीमा के गोलार्द्ध के हैड;

(ख) दीर्घवृत्ताकार हैड पर्याप्त रूप से तवाकार किए गए ताकि $H \geq 0.2\ D$;

(ग) आंशिक गोलाकार हैड निम्नलिखित सभी आवश्यकताओं को पूरा करते हैं:

r · 0.1 D

r · 3 T

R· D

H · 0.18D

R <1.2 डी का मूल्य उन सिरों के लिए अनुमेय है जिनमें H/D अनुपात 0.18-0.2 के बीच आता है।

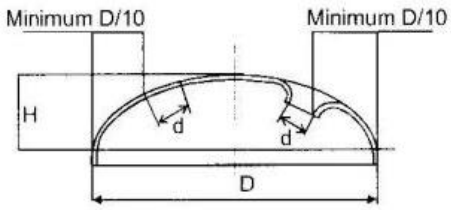
चित्र IV/16, IV/17, IV/18, IV/19, IV/20,IV/21 – के अनुसार

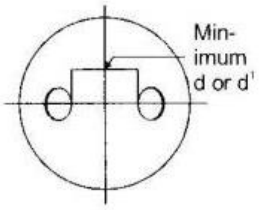
D = हैड का बाहरी व्यास;

H = बेलनाकार शेल के साथ तवाकार हिस्से के जंक्शन से इसकी बाहरी सतह पर मापे गए हैड की ऊंचाई;

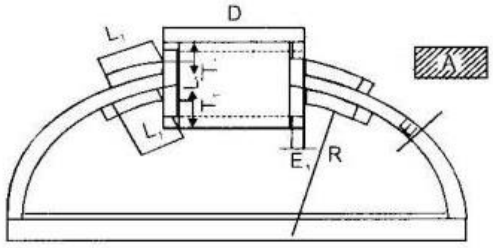
R = आंशिक गोलाकार हैड के गोलाकार भाग के अंदर त्रिज्या;

r = आंशिक गोलाकार सिरों के पोर त्रिज्या के अंदर।

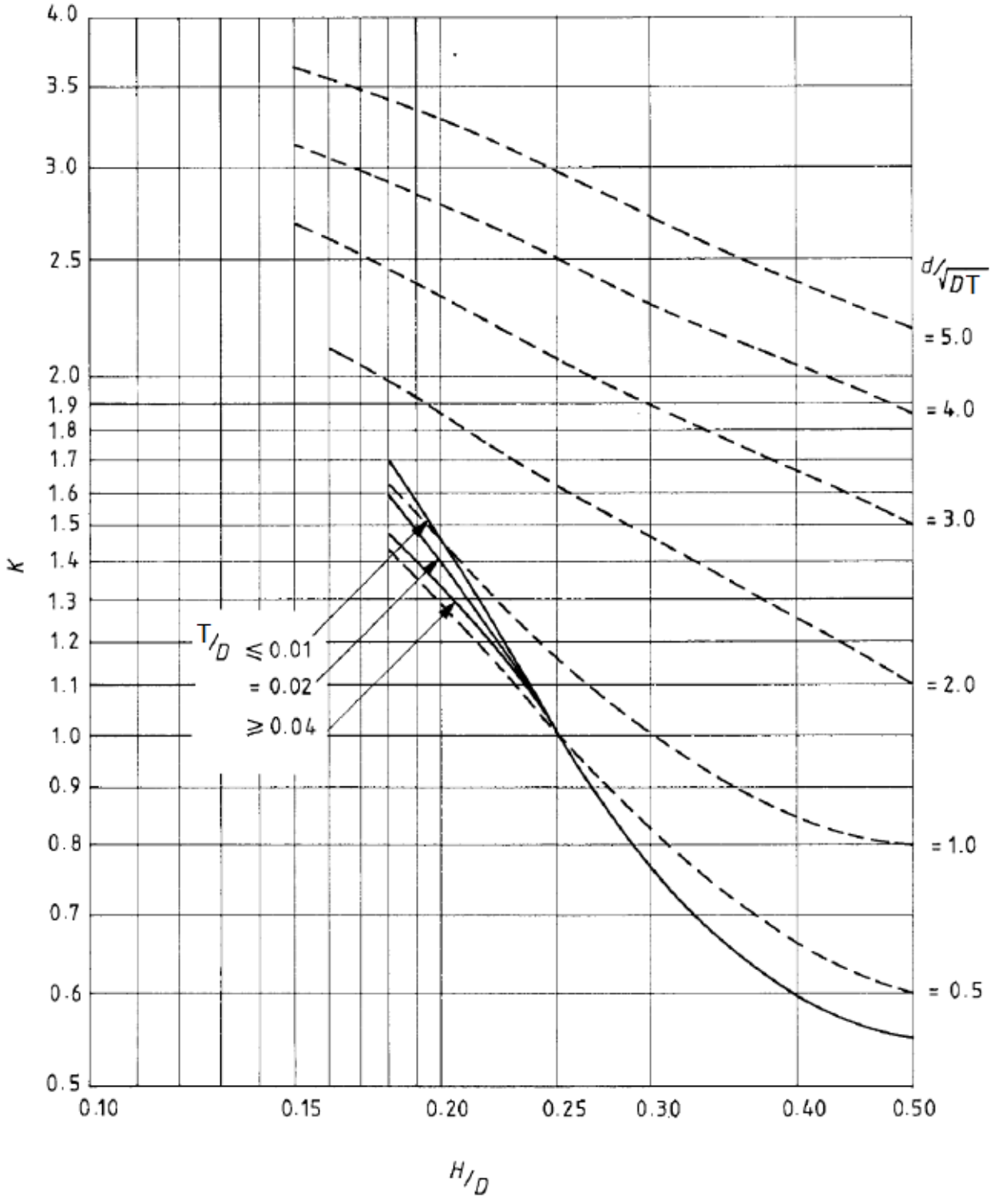




चित्र. IV/19: ओपनिंग इन हैड



चित्र. IV/20: रीइन्फोर्स ओपनिंग



गहराई अनुपात H/D

नोट 1: श्रृंखला में निरंतर रेखा के साथ खींचा गया वक्र सादे बिना छिद्र वाले हैड के लिए K का मूल्य निर्धारित करने के लिए है। बिंदीदार रेखाओं वाले अन्य वक्र उस पर खुलने वाले हैड के लिए हैं।

नोट 2: यदि H/D अनुपात 0.25 (टॉरिसफेरिकल हेड्स) से कम है, तो K के मूल्य को निर्धारित करने में T/D के अनुपात पर अतिरिक्त विचार किया जाएगा।

चित्र IV/21: डिश हेड्स के लिए शेप फैक्टर K का ग्राफ

150. **सामान्य**

विनियम 152 के समीकरण (IV/9) में निर्दिष्ट मोटाई T निर्माण के बाद एंड प्लेट की मोटाई है और एंड प्लेट के पूरे क्षेत्र में उस बिंदु तक लागू होती है, जहां आंशिक रूप से गोलाकार आकार के सिरों के लिए, डिशिंग त्रिज्या कोने की त्रिज्या में शामिल हो जाती है; इस जोड़ से एक क्रमिक पतलेपन की अनुमति उस बिंदु पर मोटाई T की अधिकतम 10 प्रतिशत तक होती है, जहां कोने की त्रिज्या फ्लैंग्ड एंड प्लेट के सीधे हिस्से से जुड़ती है। अर्ध-दीर्घवृत्ताकार आकार की अंतिम प्लेटों के लिए एक समान क्रमिक पतलेपन अनुमति होती है। मोटाई में कमी की अनुमति मैनहोल खोलने के लिए निकले किनारे पर भी लागू होती है। किसी भी मामले में, हालांकि, जब एंड प्लेट को ड्रम शेल में बट वेल्डेड किया जाता है, तो शेल के कनेक्शन के लिए निकले किनारे की मोटाई उसी व्यास और सामग्री के एक बिना छिद्र वाले सीमलेस शेल की मोटाई से कम होनी चाहिए, जो समीकरण द्वारा (IV/1A) द्वारा निर्धारित की जाती है।

151. **ओपनिंग के साथ डिश का अंत**

(क) ओपनिंग के साथ हैड

(i) हैड (मैनहोल या ट्यूब होल) में कटे छिद्र गोल या दीर्घवृत्ताकार होने चाहिए

(ii) उप-विनियम (सी) की शर्तों का अनुपालन करने वाले लघु आकार के ओपनिंग के लिए हैड की किसी अतिरिक्त मोटाई या ओपनिंग के सुदृढीकरण की आवश्यकता नहीं होती है।

(iii) बड़े आकार की ओपनिंग के लिए उप-विनियम (बी) के अनुसार मोटाई में वृद्धि और उप-नियम (डी) के अनुसार ओपनिंग के सुदृढीकरण की आवश्यकता होती है।

(ख) बड़े गैर-सुदृढ़ीकृत ओपनिंग वाले हैडों के लिए आकार घटक K - हैड की मोटाई की गणना में उपयोग किया जाने वाला आकार घटक के हैड H की ऊंचाई और सबसी बड़े ओपनिंग की लम्बाई-चौड़ाई के आधार पर भिन्न-भिन्न होते हैं। K का मूल्य वक्रों के माध्यम से चित्र IV/21 में दर्शाया गया है। वक्रों के माध्यम से, जिनमें से प्रत्येक अनुपात के मूल्य से मेल खाता है ---

$$\frac{d}{\sqrt{DT}}$$

जहां,

$$A = \pi r^2$$

d = व्यास या हैड में सबसे बड़ी ओपनिंग (दीर्घवृत्ताकार ओपनिंग के मामले में, दीर्घवृत्ताकार का बड़ा व्यास);

D= हैड का बाहरी व्यास; तथा

T = डिशिंग के बाद न्यूनतम मोटाई।

इसके अलावा, निम्नलिखित शर्तों को पूरा किया जाएगा;

$$\frac{T}{D} \leq 0.1 \text{ और}$$

$$\frac{d}{D} \leq 0.5$$

वही स्थिति और समान वक्र केवल हैड की प्लेट में कटी ओपनिंग के साथ-साथ उन पर भी लागू होते हैं जो अंदर की ओर फंसी होती हैं। बाद के मामले में, फ्लैंजेज की त्रिज्या 'r' (चित्र IV/18 देखें) 25 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। निकले किनारे भाग की मोटाई परिकलित मोटाई T से छोटी हो सकती है।

डिश हेड्स में अनरीइन्फोर्स्ड ओपनिंग और फ्लैंग्ड-इन ओपनिंग को व्यवस्थित किया जाएगा ताकि हैड के किनारे से दूरी चित्र IV/19 में दर्शाए अनुसार से कम न हो।

सभी मामलों में, दो आसन्न ओपनिंग को अलग करने वाले बैंड की चौड़ाई, प्रक्षेपण में, कम से कम सबसे लघुतम व्यास के बराबर होनी चाहिए जैसा कि चित्र IV/19 में दर्शाया गया है।

(ग) लघु ओपनिंग जिन्हें किसी सुदृढीकरण की आवश्यकता नहीं होती है – चित्र IV/21 दर्शाती है कि, H/D के दिए गए अनुपात के लिए, एक सादे हैड के आकार घटक के अनुपात एक निश्चित मूल्य से मेल खाता है,

$$\frac{d}{\sqrt{DT}}$$

इस मूल्य से कम या उसके बराबर व्यास वाले छिद्रों को छेदना इस प्रकार बिना किसी सुदृढीकरण के हैड में बनाया जा सकता है, जिसकी मोटाई एक सादे हैड के लिए आवश्यक न्यूनतम के बराबर होती है।

हालांकि उन ओपनिंग की स्थिति उप-विनियम (बी) में बताई गई शर्तों का पालन करेगी।

(घ) बड़ी ओपनिंग का सुदृढीकरण - बड़े छिद्रों के हैड की मोटाई को बढ़ाए बिना काटा जा सकता है बशर्ते कि वे पर्याप्त रूप से सुदृढ़ हों।

सुदृढीकरण में या तो एक वेल्डेड नोजल या एक या दो **सुदृढ़** वेल्डिड प्लेट्स, या इन दोनों प्रक्रियाओं के संयोजन शामिल हो सकते हैं।

निर्माण की शक्ति निर्धारित करने के लिए, एक निम्नानुसार आगे बढ़ाया जाएगा (चित्र IV/20 देखें) माना कि ओपनिंग का काल्पनिक व्यास d' सूत्र द्वारा दिया गया है।

$$d' = d - \frac{A}{T}$$

जहां,

d = हैड में ओपनिंग का वास्तविक व्यास (नोजल के बाहरी व्यास);

T = हैड की न्यूनतम मोटाई; तथा

A = सुदृढीकरण का प्रभावी क्रॉस-सेक्शन।

यह प्रभावी क्षेत्र ए, नीचे दी गई सीमाओं के भीतर, सुदृढ़ प्लेटों के वास्तविक क्रॉस-सेक्शन के साथ और नोजल के क्रॉस-सेक्शन के साथ, हैड की आंतरिक सतह के बाहर स्थित नोजल के उन हिस्सों के लिए दबाव की सहायता करने के लिए आवश्यक क्रॉस-सेक्शन से कम हो जाता है।

आकृति घटक K को तब अनुपात d' / DT के तदनुरूप है चित्र IV/21 से पढ़ा जा सकता है।

सुदृढीकरण क्षेत्र के लिए अधिकतम सीमाएं जिन्हें खाते में लिया जाना चाहिए

(क) L1 = · 2RT एक सुदृढ़ प्लेट की चौड़ाई के लिए;

(ख) L2 = · dTt एक नोजल की लंबाई के लिए

जहां,

R = हैड के गोलाकार हिस्से की आंतरिक त्रिज्या (या दीर्घवृत्ताकार हैड के लिए ओपनिंग के केंद्र में मेरिडियन की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या)।

T_t = नोजल की वास्तविक मोटाई,

L1 और L2 = चित्र IV/20 में दी गई लम्बाई-चौड़ाई।

सुदृढीकरण के बाहरी किनारों की स्थिति उप-विनियम (बी) और चित्र IV/19 के प्रावधानों का पालन करेगी।

ऐसे मामलों में जहां सुदृढीकरण के एक हिस्से का स्वीकार्य दबाव हैड की तुलना में कम है, संबंधित क्षेत्र ए को अनुपात से गुणा किया जाना चाहिए:

सुदृढीकरण सामग्री का स्वीकार्य दबाव

हैड सामग्री का स्वीकार्य दबाव

152. एंड प्लेट अवतल पक्ष पर दबाव के अधीन है

अवतल पक्ष पर दबाव के अधीन धुले हुए सिरों को निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा;

$$P = \frac{2f\,(T - 0.75)}{DK}$$ **समीकरण (**IV/9)

जहां,

T = मिमी में डिश एंड की वास्तविक मोटाई;

P = किग्रा/सेमी2 (g) में; अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव

D = मिमी में डिश एंड का बाहरी व्यास

f = अधिकतम अनुमेय दबाव मूल्य, जो उस देश के गवर्निंग कोड में उपलब्ध है, जिससे सामग्री किग्रा/सेमी2 से संबंधित है;

K = आकृति घटक जैसा कि विनियम 151 और चित्र IV/21 के उप-विनियम (ए) में परिभाषित किया गया;

0.75 = मि.मी. में योगात्मक मोटाई।

न्यूनतम हैड की मोटाई, हालांकि 5 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

डिश के अंत की न्यूनतम आवश्यक मोटाई निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित की जाएगी:

$$t = \frac{P \times D \times K}{2 \times f} + 0.75$$

समीकरण (IV/10)

जहां

P = *किलो / सेमी* 2 (*जी) में, अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव*

t= *मिमी में* डिश एंड की *परिकलित न्यूनतम मोटाई*

D = *मिमी में* डिश एंड का *बाहरी व्यास;*

f= *अधिकतम अनुमेय दबाव मूल्य है, जो उस देश के गवर्निंग कोड में उपलब्ध है, जिस सामग्री से यह किग्रा/सेमी*2 *से संबंधित है;*

K = *आकार घटक जैसा कि विनियमन* 151 *और चित्र* IV/21 *के उप-विनियम (ए) में परिभाषित किया गया है; तथा*

0.75 = *मि.मी. में योगात्मक मोटाई*

153. आंतरिक दरवाजे

विनियम 112 की अपेक्षाएं लागू होंगी।

4.6 स्टैंडपाइप, नोजल और ओपनिंग

154. स्टैंड पाइप, नोजल और ओपनिंग

(क) वाटर ट्यूब बॉयलर में असंबद्ध छिद्र

जहां ड्रमों, शेलों, पाइप में छिद्रों एक निश्चित पैटर्न में ड्रिल किए जाते हैं, बंधनों (लिगामेंट्स) की दक्षता विनियम 146 में दी गई पद्धतियों द्वारा निर्धारित की जाएगी, बशर्ते कि समूह में सबसे बड़ा छिद्र निम्नलिखित से अधिक न हो।

किसी भी गैर-सुदृढ़ ओपनिंग का अधिकतम व्यास निम्नलिखित समीकरण (अधिकतम 203 मिमी के अधीन) से गणना अनुसार 'डी' से अधिक नहीं होगा।

$$d=8.08\{(1-K)\ Dt\}^{1/3}$$

$$K = PD / 1.82f\ t$$

जहां

D = ड्रम, शेल, हैडर, पाइप या डिश एंड की **ओपनिंग** (मि.मी.) के नाममात्र ओडी

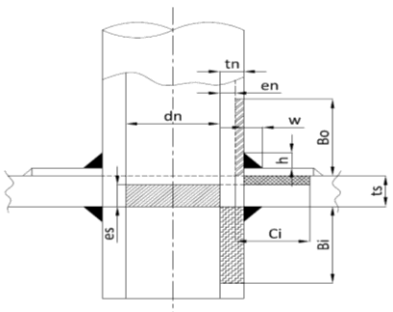
t = वास्तविक मोटाई (मि.मी.)

P = अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव (किलो / से.मी. 2 (जी))

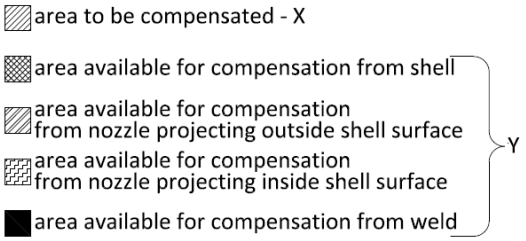
f = अधिकतम अनुमेय दबाव उस देश के गवर्निंग कोड में उपलब्ध है जिससे सामग्री (kg/cm2(g) संबंधित है

जब K का इकाई या उससे अधिक मूल्य हो, तो बिना सुदृढ़ता ओपनिंग के अधिकतम व्यास को 51 मिमी के रूप में लिया जाना चाहिए। बड़ी ओपनिंग को विनियम 154 (बी) के अनुसार क्षतिपूर्ति की जाएगी।

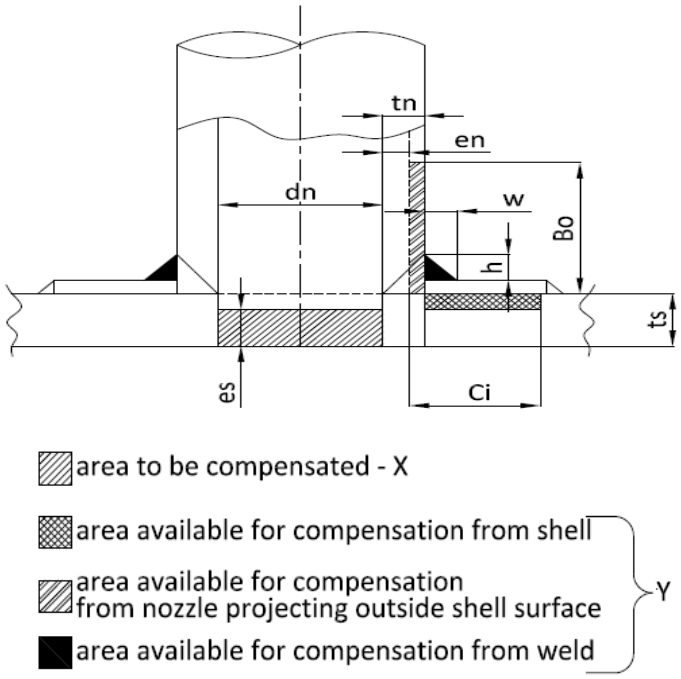
(ख) स्टैंडपाइप और नोजल वेल्ड टू शेल - जहां स्टैंडपाइप या नोजल को वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जाता है, छिद्र में कटौती के लिए पर्याप्त क्षतिपूर्ति प्रदान की जाएगी। क्षतिपूर्ति पर्याप्त रूप में विचार किया जाएगा जब अनुभागीय क्षेत्र **'X'** को शेल की धुरी के माध्यम से मापी गई क्षतिपूर्ति चित्र **IV/22** और चित्र **IV/23** में दिए गए क्षतिपूर्ति क्षेत्र **'Y'** से कम है।



ऐसे मामले में जहां **'Y' 'X'** से कम है, एक क्षतिपूर्ति प्लेट को स्टैंडपाइप पर शेल में फिट किया जाएगा और फिलेट वेल्ड द्वारा सुरक्षित किया जाएगा जैसा कि चित्र **IV/22** और चित्र **IV/23** में है।



IV/22: शाखा ओपनिंग के माध्यम से सेट की क्षतिपूर्ति



चित्र IV/23: शाखा ओपनिंग पर सेट की क्षतिपूर्ति

क्षतिपूर्ति *किए जाने वाला क्षेत्र* (X) = dn x es

नोट: यदि क्षतिपूर्ति *पैड प्रदान की जाती है, तो क्षतिपूर्ति पैड की मोटाई को न्यूनतम मोटाई शेल के साथ जोड़ा जाना चाहिए।*

शेल क्षतिपूर्ति *के लिए उपलब्ध क्षेत्र* = 2 x (ts-es)x Ci

शेल सतह के बाहर प्रक्षेपित नोजल से क्षतिपूर्ति *के लिए उपलब्ध क्षेत्र*

2 x (tn-en)x Bo x fn /fs

शेल सतह के अंदर प्रक्षेपित नोजल से क्षतिपूर्ति *के लिए उपलब्ध क्षेत्र* = 2 x tn x Bi x fn/fs

वेल्ड से उपलब्ध क्षेत्र = वेल्ड x fn /fs *का कुल क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र*

क्षतिपूर्ति *के लिए उपलब्ध क्षेत्र* (Y) = *उपरोक्त सभी क्षेत्रों का योग।*

जहां,

ts= *शेल की वास्तविक मोटाई*

es= *आवश्यक दबाव और तापमान का सामना करने के लिए डिज़ाइन किए गए बिना छिद्र वाले शेल की मोटाई*

dn = *नोजल टाइप नोजल पर सेट के लिए अधिकतम आंतरिक व्यास या टाइप नोजल के माध्यम से सेट के लिए छिद्र व्यास*

tn= *नोजल की वास्तविक मोटाई*

en = *नोजल पर आवश्यक दबाव, तापमान और बाहरी भार का सामना करने के लिए आवश्यक नोजल की मोटाई।*

fs = *कार्यरत धातु के तापमान पर शेल सामग्री के लिए स्वीकार्य दबाव*

fn = *कार्यरत धातु के तापमान पर नोजल सामग्री के लिए स्वीकार्य दबाव*

Ci = *बड़ा (*ts + 76, dn/2)

Bo & Bi = *कम से कम (शेल की वास्तविक मोटाई का* 2.5 *गुना, नोजल की वास्तविक मोटाई का* 2.5 *गुना)।*

नोट: किसी भी मामले में यदि नोजल की लंबाई ऊपर निर्दिष्ट शर्त से कम है, तो 'Bo' & 'Bi' *नोजल की वास्तविक लंबाई तक सीमित होनी चाहिए।*

w= *वेल्ड की चौड़ाई*

h = *वेल्ड की ऊंचाई*

नोज़ल या रीइन्फोर्सिंग पैड के लिए प्रयुक्त शेल की तुलना में अधिक दबाव वाले मूल्य की सामग्री के साथ अतिरिक्त मजबूती के लिए कोई क्रेडिट नहीं ली जानी चाहिए।

क्षतिपूर्ति प्लेट के क्रॉस-सेक्शन का क्षेत्र शेल की सामग्री और क्षतिपूर्ति प्लेट के लिए कार्यरत धातु के तापमान पर अनुमेय दबाव के बीच के अनुपात द्वारा नियंत्रित किया जाएगा।

(ग) **स्टैंडपाइप और नोजल वेल्ड टू डिश एंड प्लेट्स** - जहां स्टैंडपाइप या नोजल को डिश एंड प्लेट्स में वेल्डेड किया जाता है, क्षतिपूर्ति पर पर्याप्त रूप से विचार किया जाएगा यदि उपर्युक्त (ए) और (बी) आधार पर गणना की जाती है। लेकिन क्षतिपूर्ति की जाने वाली एंड प्लेट के क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र की गणना समीकरण (**IV/9**) के आधार पर की जाएगी और एंड प्लेट की आंतरिक सतह के भीतर बाहरी सतह के ऊपर स्टैंडपाइप की ऊंचाई ओपनिंग केंद्र के माध्यम से गुजरने वाली रेडियल रेखा के साथ मापी जाएगी।

(घ) **फ्लैंग्ज की न्यूनतम मोटाई -** फ्लैंग्ज की न्यूनतम मोटाई और स्टैंडपाइप की बॉडी को विनियम **102** के अनुसार होना चाहिए। अंतरराष्ट्रीय कोड और एएसएमई, बीएस, ईएन, डीआईएन जैसे मानकों के अनुरूप फ्लैंग्ज का भी प्रयोग किया जा सकता है यदि यह आवश्यक दबाव और तापमान रेटिंग को पूरा कर रहा है।

155. वेल्डिंग द्वारा स्टैंडब्लॉक्स और ब्रांच पाइप्स का अटैचमेंट

(क) अटैचमेंट की विशिष्ट पद्धतियां निम्न चित्रों में दर्शाई गयी हैं:

चित्र IV/24, IV/25, IV/26, IV/27, IV/28, IV/29, IV/30, IV/31, IV/32, IV/33, IV/34, IV/35 और चतुर्थ/36.

दर्शाई गई सभी वेल्ड लम्बाई-चौड़ाई न्यूनतम लम्बाई-चौड़ाई के रूप में होगी जो खांचे को परिभाषित करते हैं और वेल्डिंग के लिए वास्तविक तैयारी को संदर्भित करते हैं।

t_n = स्टैंडपाइप या शाखा पाइप की निर्दिष्ट मोटाई।

t_s = स्टैंडपाइप या शाखा कनेक्शन पर ड्रम या हेडर शेल की निर्दिष्ट मोटाई।

t_e = क्षतिपूर्ति रिंग की वास्तविक मोटाई।

सचित्र निर्माणों में से कुछ का उपयोग डिजाइन दबाव और तापमान या आकार (संयोजन में) के विचार से सीमित हो सकता है और हालांकि कुछ लम्बाई-चौड़ाई दी हैं, प्रत्येक मामले पर गुणवत्ता आधार पर विचार किया जाना चाहिए।

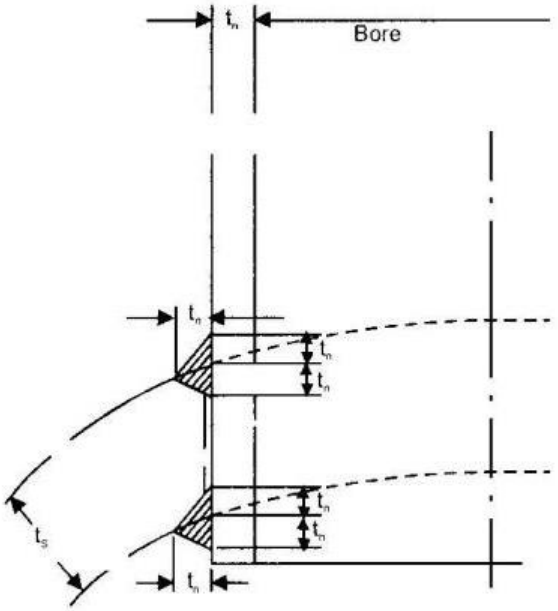
निरीक्षण प्राधिकारी और निर्माता के बीच समझौते के अधीन अन्य पद्धतियां अपनाई जा सकती हैं।

(ख) वेल्डिंग उपभोग्य सामग्रियों को विनियम 49 से 51 की आवश्यकताओं का पालन करना होगा।

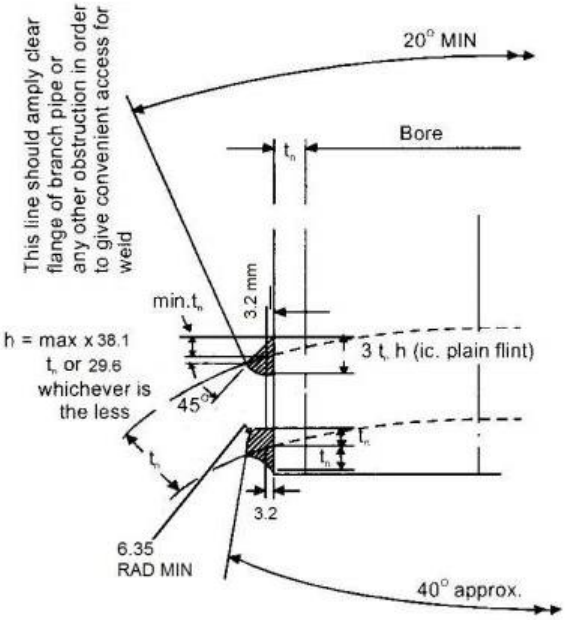
(ग) प्रत्येक वेल्ड पर धातु के कम से कम दो रन जमा किए जाने चाहिए। अगले रन जमा करने से पहले वेल्ड धातु के प्रत्येक रन को अच्छी तरह से साफ किया जाएगा और स्लैग से मुक्त किया जाएगा।

सुपर हीटर के साथ लगे वॉटर ट्यूब बॉयलर या बॉयलर के मामले में, फीड वॉटर कनेक्शन और स्टॉप वाल्व को बंद करने की आवश्यकता नहीं है और यदि कुल वाल्व क्षेत्र को उठा लिया जाता है और गणना द्वारा पर्याप्त पाया जाता है, तो संचय परीक्षण की आवश्यकता हो सकती है यदि वाल्व क्षेत्र को इस प्रकार समायोजित पाया गया है कि संतोषजनक माना गया है कि प्रत्येक बॉयलर पर कम से कम एक सुरक्षा वाल्व बॉयलर के डिज़ाइन दबाव पर या उससे नीचे उठेगा और सभी वाल्व इस तरह से उठेंगे कि भाप बॉयलर द्वारा उत्पन्न की जा सकती हैं एवं डिजाइन दबाव के 10 प्रतिशत से अधिक नहीं दबाव वृद्धि के साथ छोड़ी जा सकती है।

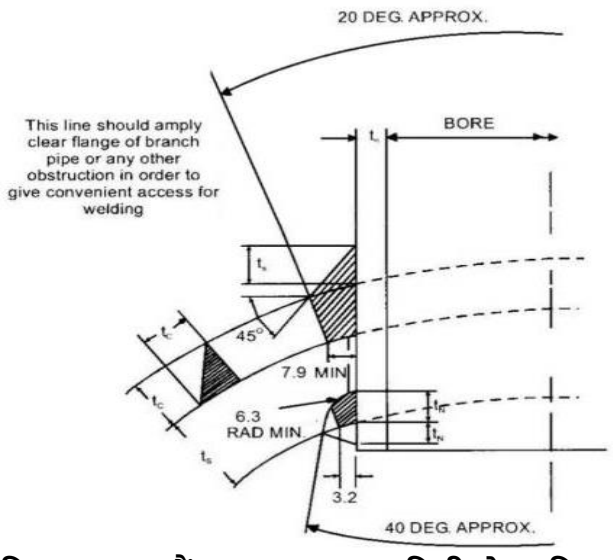
(घ) वेल्ड का अंतिम फिनिश ऐसा होगा कि ड्रम से स्टैंडपाइप में या फ्लैंज से स्टैंडपाइप में भाग का परिवर्तन क्रमिक और तेज नोच से मुक्त हो। वेल्डिंग के पूरा होने के बाद (सील वेल्ड के मामले को छोड़कर) ड्रम को ताप प्रक्रिया द्वारा दबाव से मुक्त किया जाएगा।



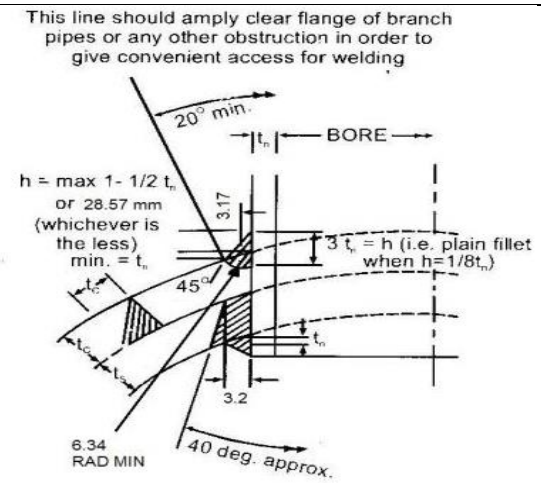
चित्र IV/24: स्टैंडपाइप और ब्रान्चों तक एवं 101.6 मिमी बोर सहित वेल्ड किया स्टैंडपाइप या ब्रान्च में स्टैंडपाइप और शाखाओं तक एवं 101.6 मिमी बोर सहित वेल्ड किया



चित्र IV/25: स्टैंडपाइप या ब्रान्च या किसी भी ब्रान्च तक वेल्ड किया और 101.6 मिमी बोर सहित



चित्र IV/26: स्टैंडपाइप या 101.6 मिमी बोर सहित स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड ब्रान्च के लिए क्षतिपूर्ति रिंग के साथ



चित्र IV/27: स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड किया स्टैंडपाइप और ब्रान्च तक एवं क्षतिपूर्ति रिंग के साथ स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड किया 101.6 मिमी बोर सहित

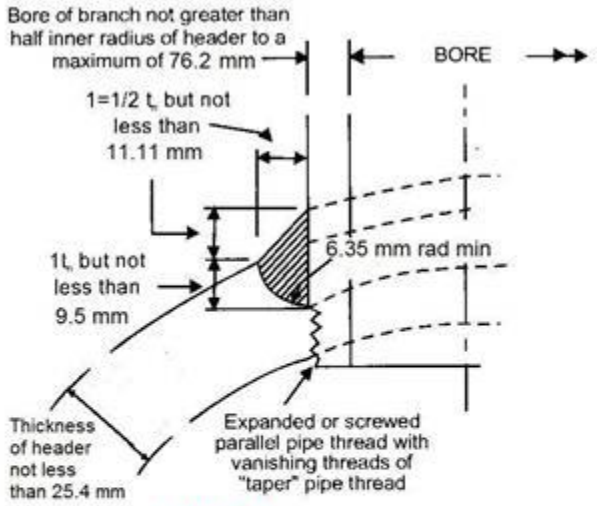
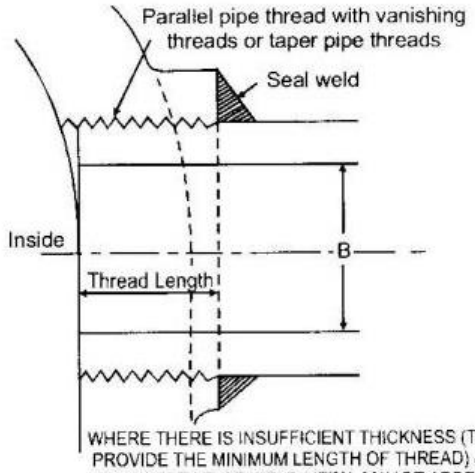


Fig.IV/28

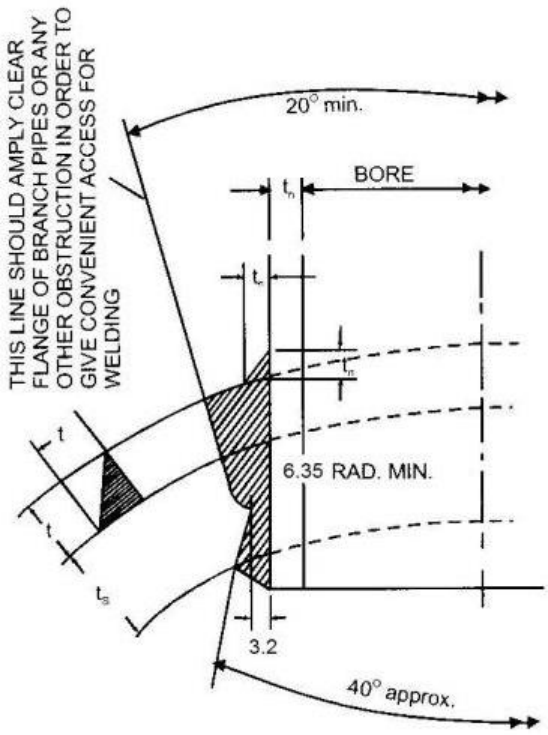
A header branches. Welding accessible from outside only. Maximum design pressure 31.63 kg/cm² maximum design temperature 12.76°C Applicable to the circular section of headers with above limiting size of branch or flat sides of headers without limiting size of branch.

Note : This type of weld is not recommended where the inside of the header is accessible for welding.

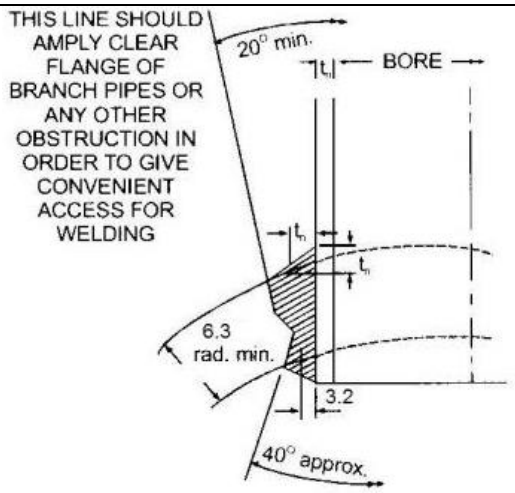


NOMINAL BORE OF PIPE (B) mm	TOTAL LENGTH OF THREAD (MIN)(T) mm
38.1 and 31.75	25.4
25.4	22.22
19	19
8.4 and below	15.87

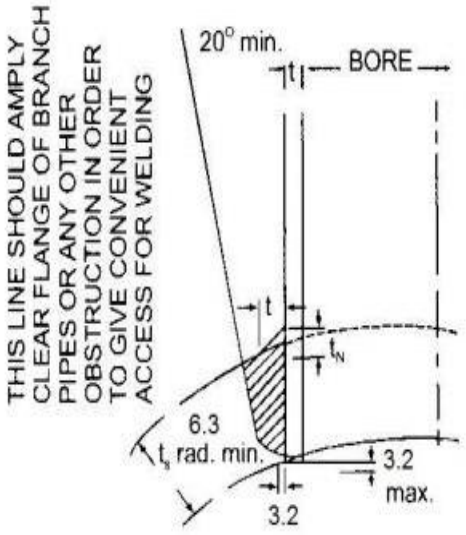
चित्र IV/29: पेंचदार और सील वेल्ड कनेक्शन



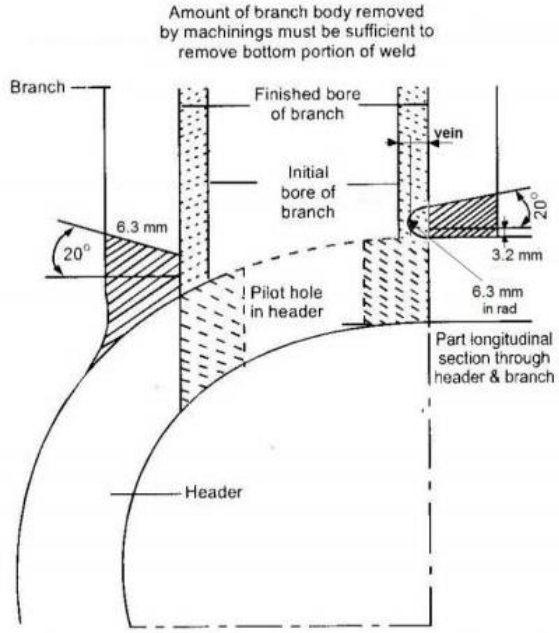
चित्र IV/30: क्षतिपूर्ति रिंग के साथ स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड किया



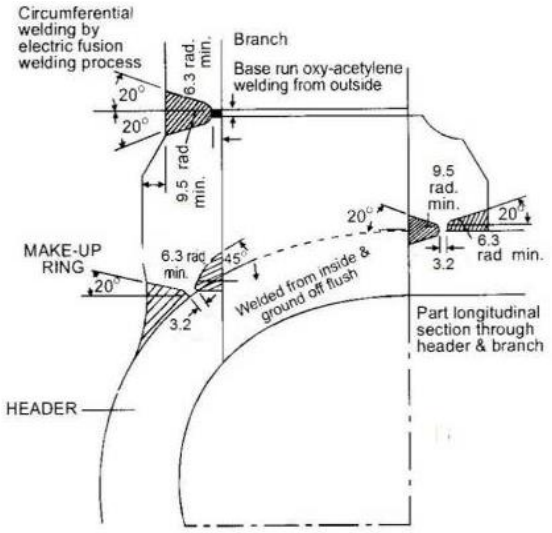
चित्र IV/31: स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड किया



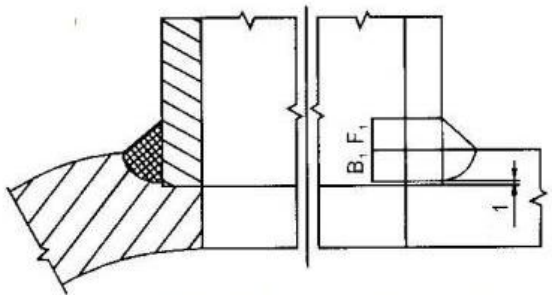
चित्र IV/32: स्टैंडपाइप या ब्रान्च में वेल्ड किया



चित्र IV/33 हैडर पर आंतरिक मशीनरी के साथ जोड़ा गया हिस्सा

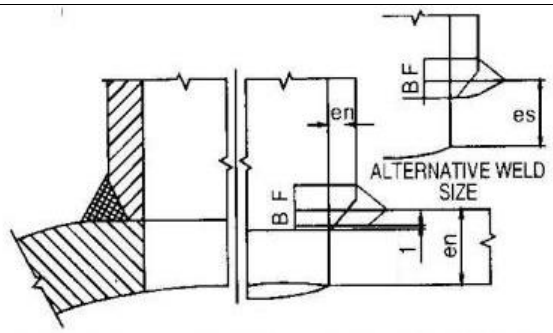


चित्र IV/34



चित्र IV/35: शेल के भीतर वेल्डिंग के लिए दुर्गम अप्रतिबंधित ब्रांचेज

सभी आयाम एमएम में हैं।



चित्र IV/36: शेल के भीतर वेल्डिंग के लिए दुर्गम अप्रतिबंधित ब्रांचेज

नोट:

छिद्र में ब्रांच ढीली होनी चाहिए लेकिन किसी भी बिंदु पर उनमें अंतर 3 एमएम या एन/2 से अधिक नहीं होना चाहिए इनमें से जो भी कम हो ।

वेल्डेड आकार $B_1 + F_1 = 1.5en$.

F_1 16 एमएम से अधिक नहीं होना चाहिए और en/2 से कम नहीं होना चाहिए। वेल्ड आकार $B + F = 1.5en$ न्यूनतम या $1.5es$ न्यूनतम, इनमें से जो भी कम हो।

एफ 16 एमएम से अधिक नहीं होना चाहिए और न ही en/2 से कम होना चाहिए।

en = नोजल की मोटाई

es = शैल की मोटाई

अध्याय-5

वाल्व, गेज और ऑक्सिलिअरी

156. अपेक्षित माउंटिंग, फिटिंग और ऑक्सिलिअरी

(1) प्रत्येक बायलर में कम से कम निम्नलिखित लगे होने चाहिए, नामतः : -

(क) दो सुरक्षा वाल्व, जिनमें से एक उच्च वाष्प और निम्न स्तरीय जल वाले सुरक्षा वाल्व हो सकते हैं और किसी भी स्थिति में वाल्व की सीट का बोर 19 एमएम से कम नहीं होना चाहिए।

(ख) जल स्तर को इंगित करने वाले दो माध्यम;

(ग) स्टीम प्रेशर गेज ;

(घ) स्टीम स्टॉप वाल्व ;

(ङ) फ़ीड चेक वाल्व;

(च) एक फ़ीड उपकरण;

बशर्ते कि गैसीय, तरल या ठोस ईंधन से चलने वाले बॉयलरों में रुकावट आने पर जहां तप्त सतह 20 एम^2 से अधिक हो, वहां न्यूनतम दो फीड वाले उपकरण लगे होने चाहिए जिनकी संयुक्त क्षमता बॉयलर की अधिकतम निरंतर रेटिंग से कम नही होनी चाहिए: बशर्ते यह और कि अन्य बॉयलरों के लिए जहां ईंधन आपूर्ति बंद करने के बाद भी अवशिष्ट तप्त ही रहता है, तब वहां दो फीड उपकरण लगे होने चाहिए जिसमें प्रत्येक की क्षमता बॉयलर की अधिकतम निरंतर रेटिंग से कम नहीं होनी चाहिए।(बैटरी में उपयोग किए जाने वाले बॉयलरों के लिए विनियमन 215 देखें)

(छ) एक ब्लो-डाउन कॉक अथवा वाल्व;

(ज) फ्यूसिबल प्लग जैसाकि विनियमन 209 के तहत प्रावधान है;

(झ) सक्षम व्यक्ति द्वारा टेस्ट गैज को मापने के लिए एक अटैचमेंट;

(ञ) एक मैनहोल बॉयलर जिसमें उचित आकार के और ऐसे मड छिद्र या साईट छिद्र को लगाने की अनुमति दी जानी चाहिए जिससे कि बॉयलर को ठीक तरीके से साफ किया जा सके ।

(2) इंटीग्रल सुपर हीटर से लैस बॉयलरों के मामले में, सुपर हीटर आउटलेट हेडर के अंतिम छोर पर एक अतिरिक्त सुरक्षा वाल्व लगाया जाना चाहिए।

(3) बिना स्थिर वाष्प और वाटर लाइन वाले बॉयलरों के मामले में, ऐसे उपकरणों की फिटिंग पर जोर नहीं दिया जा सकता है जिनकी अनिवार्य रूप से आवश्यकता नहीं है या जिनका उपयोग नहीं किया जाता है, जैसे कि पानी के गेज, पानी के कॉलम और गेज कॉक पर जोर नहीं दिया जा सकता है।

(4) शेल प्रकार के एकल बॉयलर के मामले में जो अन्य बॉयलरों के साथ बैटरी से जुडे नहीं है, जिसकी तापीय सतह 102 एम^2 से अधिक नहीं है, दो फ़ीड यंत्र तक बिजली की आपूर्ति करने के लिए दो अलग स्रोत को लगाने की आवश्यकता नहीं होनी चाहिए।

(5) अध्याय-14 के तहत आने वाले छोटे बॉयलरों के मामले में, स्टीम प्रेशर गेज को साइफन ट्यूब या समतुल्य यंत्र द्वारा स्टीम स्पेस या स्टीम कनेक्शन से पानी के कॉलम से जोड़ा जा सकता है जो गेज ट्यूब में पानी भरेंगे और यदि इसमें ब्रास या ब्रांज़ का उपयोग किया जाता है, तब साइफन ट्यूब में न्यूनतम 6 एमएम वाला आकार स्टैण्डर्ड पाइप होना चाहिए; अन्य सामग्रियों के लिए पाइप या ट्यूब के भीतर का न्यूनतम व्यास 13 एमएम होना चाहिए।

(6) इलेक्ट्रोड बॉयलर के लिए विनियमन 309 देखें।

(7) रीहीटर्स वाले बॉयलरों के मामले में, रिहीटर्स को 105% क्षमता (कुल क्षमता का 15% रीहीटर आउटलेट और फर्स्ट स्टॉप वाल्व के बीच स्टीम फ्लो मार्ग में स्थित होना चाहिए) के एक या अधिक रिलीविंग

डिवाइस से संरक्षित किया जाना चाहिए ताकि आंतरिक रूप से बाधा आने के मामले में पडने वाले अत्यधिक दबाव से बचा जा सके।

नोट: यह सिफारिश की जाती है कि लंकाशायर और कोर्निश बॉयलरों में से एक सुरक्षा वाल्व उच्च वाष्प वाली और निम्न स्तर के जल वाली होनी चाहिए। वाटर ट्यूब और हॉरिजॉन्टल मल्टी-ट्यूबलर बॉयलरों में, पानी के निम्न स्तर पर सीधे वाष्प द्वारा संचालित एक अलार्म लगाया जाना चाहिए। रैम्स-बॉटम टाइप सुरक्षा वॉल्व जिसमें दो वॉल्व हों और जिनमें सामान्य रूप से उपयोग होनेवाले स्प्रिंग और लीवर लगे हों, इस विनियमन के प्रयोजन के लिए दो सुरक्षा वॉल्व पर विचार किया जा सकता हैं। समुद्री में उपयोग में लाए जाने वाले बॉयलरों के मामले में फ्यूसिबल प्लग के स्थान पर निम्न जल स्तर वाला अलार्म लगाया जा सकता है।

157. केवल स्वचालित बॉयलरों के लिए अतिरिक्त आवश्यकताएं

(1) **सामान्य**–ऐसे प्रत्येक बॉयलर जिनमें उपयुक्त जल स्तर और/या फायरिंग नियंत्रण का प्रावधान है, ऐसे बॉयलर को स्वचालित रूप से काम करने की स्वीकृति देने के लिए निम्नलिखित अपेक्षाओं का अनुपालन करना होगा:

(क) स्वचालित नियंत्रण करने में विफल होने की स्थिति में, बॉयलर को तत्काल मैनुअल नियंत्रण में लाने के लिए सक्षम बनाया जाना चाहिए।

(ख) ऐसे मामलों में जहां नियंत्रण और अलार्म संबंधी उपकरण बॉयलर के बाहरी कक्षों में लगे होते हैं, वहां निम्नलिखित लागू होगा :

(i) बॉयलर में बॉयलरों कक्षों से जुड़े वाष्प और जल को अलग करने का प्रावधान होना चाहिए। इस तरह के आइसोलेटिंग वाल्व खुलकर बंद होने में सक्षम होने चाहिए और प्राथमिक तौर पर समानांतर स्लाइड के प्रकार के होने चाहिए, लेकिन यदि जल कनेक्शन के लिए स्क्रू डाउन स्टॉप वाल्व फिट किए जाते हैं, तब उसे स्पिंडल हॉरिजॉन्टल रूप में ऊपर लगाया जाना चाहिए ताकि वायु को रोकने की संभावना से बचा जा सके। कक्षों तक जाने वाले वाष्प और जल कनेक्शन 25 एमएम बोर से कम नहीं होने चाहिए। ऐसे मामलों में जहां सीक्वेंसिंग कंट्रोल वॉटर वॉल्व फिट किए जाते हैं, वहां स्टीम आइसोलेटिंग वॉल्व को छोड़ा जा सकता है;

(ii) बॉयलर में नियंत्रण या अलार्म के प्रचालन की जांच करने और वाटर कनेक्शन में पृथक रूप से भरने के लिए और चैम्बर में जल को इकठा होने से रोका जा सके इसके लिए अलग माध्यम को लगाया जाना चाहिए। प्रवाह के लिए सीक्वेंसिंग वाल्व या समतुल्य उपकरण लगाए जाना चाहिए जो इस तरह व्यवस्थित होंगे कि बॉयलर से पानी का कनेक्शन तब तक बंद नहीं किया जा सकता जब तक कि कक्ष के लिए निकासी का कनेक्शन खुला न हो;

(iii) बॉयलर के कक्षों से एक निकासी प्रणाली होनी चाहिए जिसमें प्रवाह को दृश्य रूप से दर्शाने का प्रावधान होना चाहिए, जहां कहीं भी व्यवहार्य हो, उचित आकार के टंडिश को एक उपयुक्त स्थान पर लगाया जाना चाहिए।

(ग) जहां बॉयलर में जल स्तर और फायरिंग नियंत्रण के लिए विद्युत उपकरण लगाने का प्रावधान होता है, वहां इस उपकरण को इस तरह से डिज़ाइन किया जाना चाहिए कि ईंधन और वायु की दोनों की आपूर्ति करने वाले सर्किट में कोई भी खराबी आने पर बॉयलर स्वतः ही बंद हो जाएगा। यदि जल स्तर और/ या फायरिंग नियंत्रण उपकरण तक बिजली की आपूर्ति नहीं होती है, तब बॉयलर तक जानेवाले ईंधन और वायु आपूर्ति को कम करने के लिए मैनुअल रीसेटिंग आवश्यकता वाले सकारात्मक साधन लगे होने चाहिए। जल स्तर और फायरिंग नियंत्रण से जुड़े सभी विद्युत संचालक और उपकरण उपयुक्त आकार के होने चाहिए और उन्हें उचित स्थान पर लगाए जाने चाहिए जो खतरे से बचाव करने के लिए लगाए जाने चाहिए जिसमें नमी को अंदर आने से रोकना और उच्च तापमान के प्रभावों से उचित तरीके से बचाव करना भी शामिल होना चाहिए।

(घ) जहां बॉयलर की वाष्पीकरण क्षमता 3700 केजी/घंटा से अधिक है, वहां इसमें स्वचालित जल स्तर अलार्म और फायरिंग नियंत्रण उपकरण लगा होना चाहिए और जिसकी बॉयलर के जल स्तर को बदले बिना नियमित रूप से जांच की जा सकती है। जल स्तर संबंधी अलार्म को स्वचालित नियंत्रण प्रणाली में शामिल किया जा सकता है।

जल का स्तर स्पष्ट करके इसे स्वतः कार्य करने के लिए व्यवस्थित किया जाता है और जिसका निरंतर पर्यवेक्षण नहीं किया जाता है, उसमें खंड (2) और (3) में निर्दिष्ट जल स्तर और फायरिंग नियंत्रण के अतिरिक्त एक पूर्णतः स्वतंत्र और पृथक रूप से प्रचालित ओवर-राइडिंग नियंत्रण उपकरण लगा होना चाहिए। ओवर-राइडिंग संबंधी नियंत्रण हेतु निम्नलिखित आवश्यकताओं का अनुपालन किया जाएगा:

(i) बर्नर तक ईंधन की आपूर्ति या ठोस ईंधन स्टोकर तक ईंधन और वायु आपूर्ति को कम करने और जब बॉयलर में जल का स्तर पूर्व-निर्धारित निम्न जल स्तर तक कम हो जाए तो एक श्रवण योग्य अलार्म लगाना;

(ii) इसे लॉक-आउट प्रकार का होना चाहिए और इसे इस तरह से तैयार किया जाना चाहिए कि बॉयलर को पुनः प्रचालन में लाने से पूर्व नियंत्रण या उसके विद्युत सर्किट को मैन्युअल रूप से रीसेट किया जा सके ;

(iii) इसमें पूर्णतः अलग विद्युत नियंत्रण सर्किट लगाने का प्रावधान होना चाहिए।

(ङ) जहां बॉयलर को बाह्य रूप से माउंट किया जाता है, वहां ओवर-राइडिंग पर नियंत्रण रखना चाहिए ---

(i) इसके अपने अलग कक्ष होने का प्रावधान होना चाहिए ;

(ii) खंड (ख) की आवश्यकताओं का अनुपालन

(2) **स्वचालित जल स्तर नियंत्रण – स्वचालित जल स्तर का नियंत्रण इस प्रकार से किया जाना चाहिए :-**

(क) फ्लोट या डिसप्लेसर प्रचालित; या

(ख) विद्युत जांच या थर्मोस्टेट द्वारा प्रचालित ;

(ग) निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए अन्य अनुमोदित सिद्धांत द्वारा प्रचालन।

पूर्व निर्धारित सीमाओं के मध्य बॉयलर में जल के स्तर को प्रभावी ढंग से बनाए रखने के लिए नियंत्रण उपकरण बॉयलर तक फ़ीड-जल की आपूर्ति को विनियमित करेगा ।

(3) **स्वचालित फायरिंग नियंत्रण** - स्वचालित फायरिंग नियंत्रण के लिए निम्नलिखित आवश्यकताओं का अनुपालन करना होगा: -

(क) हर समय उन्हें दहन उपकरणों तक होने वाले ईंधन और वायु की आपूर्ति को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करना होगा।

(ख) वे निम्नलिखित शर्तों के तहत बर्नर तक होनेवाली ईंधन की आपूर्ति या स्टोकर तक होनेवाली ईंधन और वायु की आपूर्ति को बंद कर देंगे: :-

(i) गैस, तेल या पुल्वेराइज़्ड ईंधन से चलने वाले बॉयलरों के मामलों में फ्लेम का न जलना या पायलट फ्लेम का न जलना। यह नियंत्रण लॉकआउट प्रकार के होने चाहिए जिसे मैन्युअल रूप से रीसेट किया जाना चाहिए ;

(ii) पूर्व निर्धारित समय के भीतर बर्नर में ईंधन जला न पाना। यह नियंत्रण लॉक-आउट प्रकार का होना चाहिए जिसे मैन्युअल रूप से रीसेट किया जाएगा;

(iii) जब जल का स्पष्ट स्तर दर्शाने वाले बॉयलर में जल स्तर पूर्व-निर्धारित सुरक्षित स्तर से नीचे आ जाता है। तब नियंत्रण संबंधी उपकरण लगे होने से श्रवण योग्य अलार्म भी बजने लगेंगे ।

(iv) फोर्स्ड या इंडससेड ड्राट फेन या किसी स्वचालित फ़्लू डैम्पर को न चला पाना।

(v) फर्नेस के दबाव को पूर्व-निर्धारित वाल्व तक बढ़ाना।

नोट: उपरोक्त प्रावधान को फोर्स्ड सर्कुलेशन बॉयलर के माध्यम से एक बार में ही लागू नहीं किया जाता हैं।

5.1 सामान्य आवश्यकताएँ

158. **सामग्री, तापमान और दबाव सीमाएं**

(क) **सामग्री–** फिटिंग वाले बॉयलरों के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री में निम्नलिखित आवश्यकताओं का अनुपालन किया जाना चाहिए:

(i) कार्बन, एलॉय और स्टेनलेस स्टील की कास्टिंग में विनियमन 28 से 35 का अनुपालन किया जाना चाहिए ।

(ii) स्टील फोर्जिंग में विनियमन 36 से 40 का अनुपालन किया जाना चाहिए।

(iii) आयरन की कास्टिंग में विनियमन 41 से 48 का अनुपालन किया जाना चाहिए ।

(iv) ब्रोंज की कास्टिंग में निम्नलिखित तालिका V/I का अनुपालन किया जाना चाहिए।

तालिका V/1

रासायनिक संरचना	**ग्रेड क**	**ग्रेड ख**
टिन	5.5 से 8.0%	4 से 6%
सीसा	1.0 से 3.0%	4 से 6%
जस्ता	3.0 से 6.0%	4 से 6%
ऊपर दिए गए तत्वों के अलावा और कॉपर और इन्सिडेंटल निकल को छोड़कर सभी तत्वों का योग	0.50%	0.50%
कॉपर प्लस इन्सिडेंटल निकल	शेष	शेष
भौतिक गुण अल्टीमेट टेंसाइल स्ट्रेंथ	22 केजी/एमएम^2	20.5 केजी/एमएम^2
रेत लागत मानक परीक्षण पीस सी पर (कास्ट ऑन) न्यूनतम प्रतिशत बढ़त	8%	15%
अल्टीमेट टेंसाइल स्ट्रेंथ	23 केजी /एमएम ^{2}	20.5 केजी/ एमएम^2
रेत लागत मानक परीक्षण पीस सी पर (अलग से कास्ट) न्यूनतम प्रतिशत बढ़त	12%	15%

(V) वाल्व की सीट और डिस्क नॉन-कोरोडीब्ल धातु से बनी होनी चाहिए

· नॉन-कोरोडीब्ल धातु से अभिप्राय ऐसे धातु से है जो जंग और / या क्षरण के लिए विशेष रूप से प्रतिरोधी है

(ख)**कास्ट आयरन की सीमाएं –** कास्ट आयरन का उपयोग निम्नलिखित स्थितियों में नहीं किया जाना चाहिए:-

(क) 220 डिग्री सेल्सियस से ऊपर तापमान होने पर

(ख) 13 बार गेज से अधिक दबाव होने पर।

(ग) 200 एमएम नॉमिनल बोर से अधिक वाले वाल्व जो बॉयलर से सीधे जुड़े होते हैं।

(घ) वेज या डबल डिस्क गेट वाल्व जो बॉयलर से सीधे जुड़े होते हैं।

(ङ) बॉयलर ब्लो डाउन फिटिंग।

स्पष्टीकरण- बॉयलर से सीधे जुड़े हुए एक्सप्रेशन वाल्व को कवर करती है जिसे स्वतः बॉयलर से अलग नहीं किया जा सकता है।

नोट: गोलाकार लोहे का उपयोग 282°C से अधिक नहीं होने वाले तापमान और 17.58 किग्रा/ सीएम^2 (जी) से अधिक नहीं होने वाले दबाव के लिए किया जा सकता है, बशर्ते कि यह भौतिक गुणों के संबंध में निम्नलिखित आवश्यकताओं का अनुपालन करता हो।

(क) 0.2% प्रूफ स्ट्रेस 250 किग्रा/एमएम^2;

(ख) न्यूनतम बढ़त प्रतिशत 12

(ग) **कॉपर एलॉय की सीमा**- जहां वाल्व सीधे बॉयलर से जुड़े होते हैं, वहां कॉपर एलॉय का उपयोग 225°C से ऊपर के तापमान के लिए नहीं किया जाना चाहिए। जब वाल्व सीधे बॉयलर से नहीं जुड़े होते है तब इस तापमान सीमा को 260°C तक बढ़ाया जा सकता है।

5.2 निर्माण की विधि

159. कास्टिंग्स

(क) सभी कास्टिंग समतल आकार वाले, ठोस और दोषों या अन्य हानिकारक त्रुटियों से रहित होने चाहिए। किसी भी भाग की मोटाई में धीरे-धीरे परिवर्तन होना चाहिए और इसके लिए पर्याप्त फिल्लेट्स का प्रावधान किया जाना चाहिए।

(ख) बॉयलर माउंटिंग मजबूत और सख्त नली द्वारा बॉयलर फ्लंज से जुड़ा होना चाहिए। किसी भी परिस्थिति में ब्रोंज माउंटिंग की बाह्य नली का आकार 5 एमएम से कम नहीं होना चाहिए और इसमें 19 एमएम बोर अथवा 19 एमएम बोर तक के 6 एमएम आकार बोर वाले शामिल होने चाहिए।

160. कोक की पैकिंग

दबाव गैजो के लिए उपयोग किए जाने वाले कोक को छोड़कर और इसमें लगाए जाने वाले प्लग के लिए ग्लैंड को छोड़कर सभी कोक को किसी गैर-एबेस्टस ताप प्रतिरोधक सामग्री से पैक किया जाना चाहिए और इसे अच्छे तरीके से डिजाइन किया जाना चाहिए तथा 25 एमएम वाले बोर के लिए इसमें विशिष्ट प्रावधान किए जाने चाहिए।

वाटर गैज कॉलम कोक को किसी भी गैर-ऐबेस्टेस ताप प्रतिरोधी सामग्री अथवा ठोस प्लगटाइप से पैक किया जा सकता है।

161. कवर्स और स्पिंडल्स

(क) 38 एमएम बोर वाले वाल्वों और सीधे बॉयलरों से जुड़े वाल्वों और 63 एमएम बोर के अन्य वॉल्व तथा उसके ऊपर लगाए गए कवर ऐसे कवर होने चाहिए जिनमें बोल्ट्स अथवा स्टड्स लगे हो और स्पिंडल्स के स्क्रिउ वाला भाग स्टफिंग बॉक्स को बाहर लगाया जाना चाहिए। अत्यधिक गर्म वाष्प के लिए सभी वॉल्वों को बाह्य स्क्रिउ स्पिंडल के साथ फिट किया जाना चाहिए।

(ख) जहाँ वॉल्व के कवर स्ड्स से जुड़े होते है, वहां कम से कम एक व्यास की लंबाई वाले धागे को लगाकर उसे उसके भीतर स्क्रूड किया जाना चाहिए। स्टड छिद्रों में किसी भी कास्टिंग हेतु दबाव देने के लिए छिद्र नहीं किया जाना चाहिए।

(ग) वाल्व को स्क्रिउड कवर्स वाले कवर्स से उपयुक्त तरीके से बंद किया जाना चाहिए ताकि कवर को घूमने न देने से रोका जा सके।

162. प्रचालन की दिशा

वॉल्व में बहाव की दिशा का संकेत देने वाले स्पष्ट चिन्ह बने होने चाहिए। बॉयलरों से सीधे जुड़े वॉल्व में संकेतक लगे होने चाहिए जिससे स्पष्ट रूप से वॉल्व के बंद अथवा खुले होने का पता लगाया जा सके और सभी वॉल्व एंटी-क्लॉक वाइज दिशा में घूमाने से खुलने चाहिए ।

163. घूमने वाले पुर्जे

वॉल्व और स्पिंडल्स में कार्यशील गाइड लगे होने चाहिए और प्रत्येक मामले में ऐसे माध्यमों का प्रावधान होना चाहिए जिससे उनके गाइड्रों को उनसे अलग होने से बचाया जा सके। कार्यशील पुर्जों को ठीक तरीके से घूमने के लिए उपयुक्त स्थान होना चाहिए ताकि सेवा की सभी शर्तों के तहत घूमना सुनिश्चित हो सके ।

164. फ्लैंग्ज

(क) फ्लैंग्ज को उपयुक्त दबाव हेतु तालिका के अनुरूप होना चाहिए (परिशिष्ट ड.) ।

(ख) सुरक्षा वॉल्वों के मामलें में इनलेट फ्लैंग्ज की ड्रिलिंग, मोटाई तथा बोल्टिंग के लिए उपयुक्त दबाव और सामग्री तथा अपनाए गए फ्लैंग्ज के व्यास को तालिका के अनुरूप होना चाहिए। आउटलेट फ्लैंग्ज के मामले के लिए गए दबाव से वाल्व के आउटलेट साइड पर दबाव पड़ना चाहिए।

(ग) ब्लो डाउन और स्कम पाइप फिटिंग्स के लिए फ्लेंजों के विषय में जानकारी का निर्धारण करने के उद्देश्य से, फिटिंग्स के डिजाइन दबाव को बॉयलर के डिजाइन दबाव के रूप में माना जाना चाहिए।

(घ) सभी फ्लेजों के फेस, स्पाट फेस मशीनीकृत होने चाहिए अथवा पिछले भाग पर मशीनीकृत होने चाहिए और वॉल्व छिद्रों का वेधन किया जाना चाहिए।

165. वॉल्व सिटिंग

जहां अलग से सीट्स लगाए जाते है, वहां उन्हें कार्यकुशल तरीके से लगाया जाना चाहिए। प्रत्येक मामले में ऐसा प्रावधान किया जाना चाहिए जिससे की वॉल्व को उनके गाइड से अलग होने देने से बचा जा सके।

166. चेस्ट इत्यादि सामान्य:

(क) सभी चेस्ट और फिटिंग्स समतल आकार वाले, ठोस और दोषों, दरारों या अन्य हानिकारक त्रुटियों रहित होने चाहिए और इसे पूरा करने के पश्चात चेस्ट के बॉल्व की अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव के लिए कम से कम एक और कभी–कभी एक से कम बार हाइड्रालिक्ली जांच की जानी चाहिए, जिनके लिए उनका उपयोग किया जाता है।

हाइड्रालिक जांच जल से की जानी चाहिए जिसमें केरोसिन वाले कोरोसिन इनहीबीटर शामिल हो सकते है अथवा अन्य उपयुक्त द्रव का प्रावधान होना चाहिए जिसकी विस्कोसिटी जल से अधिक नहीं होनी चाहिए जिसका जांच तापमान 52°C से अधिक नहीं होना चाहिए ।

(ख) वॉल्वों को सीमलेस स्टील पाइपों से निर्मित्त किया जाए जिसके लिए दबाव 17.6 केजी/ सीएम2 (जी) और तामपान 426°C से अधिक नहीं होना चाहिए। वेल्डिंग विनियमन 72 के अनुरूप होना चाहिए और निर्माण के पश्चात् वॉल्व चेस्ट को दबाव मुक्त किया जाना चाहिए। पाइप कार्य में उपयोग किए जाने वाले वाल्वों को सीमलेस स्टील पाइपों से वेल्डिंग द्वारा निर्मित किया जा सकता है, परंतु उपर्युक्त संबंधित दबाव और तापमान पर किसी तरह का प्रतिबंध नहीं लगाया जाएगा और इन्हें इन विनियमनों के अध्याय-4 में विनिर्दिष्ट वेल्ड के दबाव मुक्त और रेडियो-ग्राफिक निरीक्षण जैसे फ्यूजन वेल्डिंग से संबंद्ध सभी आवश्यकताओं के अनुरूप लागू किया जाएगा ।

चेस्टों के लिए अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव का निर्धारण समीकरण (VII/3) से किया जाना चाहिए, जहां '2fE' को '1.8xf' से प्रतिस्थापित किया जाना चाहिए ।

(ग) ब्रांज और कास्ट आयरन वाल्व चेस्ट की अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव और मोटाई का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए, जो विनिमयन 159 (ख) में विनिर्दिष्ट न्यूनतम मोटाई के अध्यधीन होगी।

$$P = \frac{R \times (T - C)}{4.5 \times D}$$ **समीकरण (**V/1)

$$T = \frac{4.5 \times P \times D}{R} + C$$ **समीकरण (**V/1A)

जहाँ

P अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव है

R सामग्री के ग्रेड की न्यूनतम विनिर्दिष्ट तन्यता क्षमता है,

D चेस्ट का बाहरी व्यास है

T वहन क्षमता को छोडकर चेस्ट की न्यनूतम मोटाई और

C न्यूनतम सकारात्मक वहन क्षमता है, जैसाकि नीचे विनिर्दिष्ट है:

ब्रांज चेस्ट हेतु C = 1.5 एमएम

कास्ट आयरन चेस्ट हेतु C = 5 एमएम

(घ) सर्कुलर क्राश-सेक्शन के स्टील वॉल्व चेस्टों की अधितकम अनुमत कार्यशील दबाव और मोटाई का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए, अर्थात्:-

$$P = \frac{2f (T - C)}{D - T + C}$$ समीकरण (V/2)

$$T = \frac{P \times D}{2f + P} + C$$ समीकरण (V/2A)

जहां,

P का अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव Kg/cm^2 (g) में है

F= अधिकतम अनुमत दबाव जैसाकि ऐसी सामग्री से संबंध रखने वाले देश के शासी कोड में उपलब्ध है जो Kg/मिमी^{2} से संबंध रखता है। मान की अनुपलब्धता के मामले में अनुमत दबाव मान का मूल्यांकन करने के लिए निम्नलिखित प्रणाली अपनायी जानी चाहिए

454°C तापमान अथवा उससे कम तापमान के लिए निम्नलिखित दो मान:-

$$f = \frac{E_t}{1.5} \qquad f = \frac{R}{2.7}$$

454°C से अधिक तापमान के लिए निम्नलिखित तीन मान -

$$(a)\ f = \frac{E_t}{1.5} \qquad (b)\ f = \frac{S_r}{1.5} \qquad (c)\ f = S_c$$

E_t = तापमान 't' पर यील्ड प्वांइट (0.2 प्रतिशत प्रूफ स्ट्रेस) का न्यूनतम मान

R = सामान्य तापमान पर कंसर्ड स्टील के ग्रेड के लिए न्यूनतम विनिर्दिष्ट तन्यता क्षमता

S_r = 100,000 घंटों में रप्चर लाने के लिए कंसर्ड स्टील के ग्रेड हेतु औसत दबाव।

यदि स्कैटर बैंड की चौड़ाई का औसत वैल्यू 20 प्रतिशत से अधिक निर्धारित कर परिणाम निकाला जाता है, तब एसआर को 100,000 घटों में रेप्चर लाने के लिए तापमान 't' में न्यूनतम दबाव डालने के लिए 1.25 बार लेना चाहिए ।

S_c = तापमान 't' में 100,000 घटों में 1 प्रतिशत वाले स्टील कंसर्ड के ग्रेड के लिए औसत इलॉनगेशन (क्रीप) लाने के लिए औसत दबाव । धातु के लिए तापमान 't' 250°C से कम और मान 'F' के लिए 250°C का उपयोग किया जाना चाहिए।

नोट: ऐसे मामले में जहां सामग्री के लिए मानक उपलब्ध नहीं है और ऐसी सामग्रियों का उपयोग भारत अथवा विदेशों के बॉयलर में किया जाता है, तब ऐसी सामग्रियों के लिए अनुमत दबाव निम्नतर होगा

$$\frac{Et}{1.5} \quad \text{अथवा} \quad \frac{S_r}{1.5}$$

नोट: कास्ट स्टील के लिए अनुमत दबाव 80 प्रतिशत होना चाहिए जिसका निर्धारण उपर्युक्त आधार पर किया जाना चाहिए

D = चेस्ट का बाहरी व्यास

T = न्यूनतम सकारात्मक वहनीयता जैसा कि नीचे विनिर्दिष्ट है;

कास्ट स्टील चेस्ट C हेतु = 5 एमएम

फोजर्ड अथवा स्टेनलेस चेस्ट C हेतु =2.5 एमएम

नोट: निरीक्षण प्राधिकारी को संतुष्ट करने के लिए विनिर्माताओं द्वारा सर्कुलर और दबाव सांद्र को छोड़कर संगठित दबावों, वॉल्व को बंद करने के लिए लगाए जाने वाले दबाव के लिए अपेक्षित अधिक चौड़ाई, मोटाई का आकलन करने का प्रावधान किया जाना चाहिए ।

(ङ) वॉल्वों और फिटिंग्स की संख्या जिसे सक्षम व्यक्ति (मैकेनिकल जांचों को छोड़कर) को उपलब्ध कराया जाना चाहिए, निम्नानुसार होनी चाहिए :-

51 एमएम तक और उसे शामिल करते हुए 10 प्रतिशत

51 एमएम से ऊपर और उस तक तथा 76 एमएम चेस्टों की संख्या का को शामिल करते हुए - चेस्टों की संख्या का 15%

76 एमएम से ऊपर और उस तक तथा एमएस को शामिल करते हुए114 -चेस्टों की संख्या का 20%

114 एमएम से ऊपर 100%

यदि निरीक्षण प्राधिकारी इस बात से संतुष्ट हो जाते है कि निर्माता के पास जांच के लिए पर्याप्त सुविधाएं है और 10.5 kg/cm2(g) से अधिक अथवा 204°C से अधिक तापमान वाले सर्विस दबाव के लिए अभिस्ट वाल्व का निरीक्षण किया जाता है तथा वास्तव में प्रत्येक फिटिंग उचित स्थान पर होती है, तब ऐसे मामले में निरीक्षण अधिकारी अपने विवेकाधिकार से नमूने के आधार पर जांच कर सकता है।

(च) गोलाकार क्रास सेक्शन के स्टील वॉल्व चेस्ट का अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव और न्यूनतम मोटाई निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित की जानी चाहिए, नामतः

$$P = \frac{4f(T-C)}{D-0.8(T-C)} \qquad \text{समीकरण(V/3)}$$

$$T = \frac{PxD}{4f+0.8P} + C \qquad \text{समीकरण(V/3A)}$$

जहां,

P= अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

T= चेस्ट की न्यूनतम मोटाई

D= चेस्ट का बाहरी व्यास

f= उपर्युक्त खंड (घ) में दी गई व्याख्या के आधार पर सामग्री के लिए अनुमत दबाव निर्धारित की जाएगी।

C = न्यूनतम सकारात्मक वहनीयता जैसाकि नीचे विनिर्दिष्ट है:

कास्ट स्टील चेस्ट C के लिए = 5 एमएम

फोर्जड अथवा स्टेनलेस स्टील चेस्ट C के लिए = 2.5 एमएम

5.3 सुरक्षा वॉल्वों के लिए विशेष आवश्यकताएं

167. सामान्य

सामान्य, ऊपर की ओर उठने वाले तथा पूरे उठने वाले सुरक्षा वॉल्वों को ऐसे तरीके से बनाया जाना चाहिए जिससे कि इसके किसी भी भाग में टूट-फूट होने पर बॉयलर से आनेवाले वाष्प को बाहर निकलने में कोई कठिनाई न आए और बॉयलर से वाष्प अच्छे तरीके से बाहर निकलें ।

168. सुरक्षा वॉल्वों को ऊपर उठाना

(क) सामान्य तरीके से सुरक्षा वॉल्वों को ऊपर उठाना- ऐसा सुरक्षा वॉल्व जिसमें निर्धारित दबाव के 10% से अधिक का अतिरिक्त दबाव नहीं लगाया जाता है, में कम से कम डी/24 की दूरी से वॉल्व का ऊपरी हिस्सा स्वचालित तरीके से ऊपर उठता है। यहाँ ऐसा कोई मैकेनिकल नियंत्रण नहीं होगा, जो वॉल्व के ऊपरी हिस्से को कम से कम डी/8 की दूरी से ऊपर उठाने से रोकेंगा। डी सीट् के ऊपरी भाग का न्यूनतम बोर है।

(ख) ऊपर की ओर उठने वाले सुरक्षा वॉल्व – ऐसे सुरक्षा वॉल्व जिनमें कम से कम डी/12 की दूरी पर भी स्थित होने पर वॉल्व को ऊपरी सिरा निर्धारित दबाव के 10% से भी अधिक दबाव न डालने पर खुल सकता है। ऐसे मामले में इसे मेक्निकल तरीके से बंद नहीं किया जाना चाहिए जिससे कम से कम डी/8 की दूरी से वॉल्व के ऊपरी सिरे को खोलने से बचा जा सकता है। जहाँ डी बॉडी सीट का न्यूनतम बोर है।

(ग) पूर्णत: ऊपर की ओर उठने वाले वॉल्व – ऐसे सुरक्षा वॉल्व जिसमें बाहर की ओर निकलने वाले वाष्प के किसी भाग अथवा आवरण सीट के नीचे का न्यूनतम क्षेत्र 100% और 80% के बीच स्थित वॉल्वों के जरिए फ्लो सीमा निर्धारित की जाती है और इससे वॉल्वों का ऊपरी भाग स्वचालित तरीके से ऊपर उठाया जाता है। इस उठाने की प्रक्रिया को निर्धारित दबाव के 5% का अतिरिक्त दबाव नहीं लगाकर भी तेजी से खोला जा सकता है।

169. न्यूनतम संपूर्ण क्षेत्र

(क) सुरक्षा वॉल्वों की निकास क्षमता

(क) संतृप्त वाष्प – सुरक्षा वॉल्व की रेटिड निकास क्षमता जो संतृप्त वाष्प का निकास करती है, की गणना निम्नलिखित समीकरण का उपयोग करके किया जाना चाहिए

$$E = CAP \qquad \text{समीकरण (v/4)}$$

जहां,

E = संतृप्त वाष्प (KG/H) की रेटिड निकास क्षमता है।

P = बॉयलर (बार एब्सोल्यूट) के मुहाने पर लगे किसी भी सुरक्षा वॉल्व पर लगाया जाने वाला उच्चतम दबाव है।

A = क्षेत्र (मिमी^{2}) है।

सामान्य तौर और अधिक ऊपर उठाए जाने वाले सुरक्षा वॉल्व के लिए, A बॉडी सीट का न्यूनतम बोर वाला क्षेत्र है। पूर्णत: सुरक्षा वॉल्व को उठाने के लिए ए निकास का वह क्षेत्र है जो विनियमन 168 के खंड (ग) में विनिर्दिष्ट है और इसका मान केवल सुरक्षा वॉल्व में विनिर्दिष्ट है और इसका मान केवल सुरक्षा वॉल्व विनिर्माताओं से प्राप्त किया जा सकता है। C निम्नलिखित तालिका से लिया गया स्थिर मान है जो वॉल्व के विभिन्न प्रकार के अनुसार होता है अथवा जो परिष्टि-I के अनुसार की गई जांचों के द्वारा स्थापित की जाती है।

तालिका V/2

वॉल्व के प्रकार	C का स्थिर मान
सामान्य रूप से उठाने के लिए	0.05
अधिक ऊँचा उठाने के लिए	0.10
पूर्णत: उठाने के लिए	0.24

(ख) **अति तप्त वाष्प-** सुरक्षा वॉल्व की रेटिड निकास क्षमता जो अति तप्त वाष्प का निकास करेगी, का आकलन निम्नलिखित समीकरण का उपयोग करके किया जाना चाहिए :-

$$E_s = \frac{E}{\sqrt{\frac{1 + 2.7\ T_s}{1000}}}$$ **समीकरण**(V/4A)

जहां,

E_s = अति तप्त वाष्प (kg/h) की रेटिड निकास क्षमता है।

E= समीकरण (v/4) (kg/h) का उपयोग करके संतृप्त वाष्प की रेटिड निकास क्षमता का आकलन किया जाता है।

T_s = अति तप्त (0°C) की डिग्री है।

समीकरण (v/4A) का उपयोग अति संवेदनशील वाष्प दबाव में सुरक्षा वॉल्वों की रेटिड निकास का निर्धारण करने के लिए किया जा सकता है। ऐसे मामलों में वाष्प का संतृप्त तापमान 375°C लिया जाना चाहिए।

(ग) बॉयलर के कुल पीक लोड वाष्पीकरण का आकलन तप्त सतह (विशिष्ट सुपर हीटर और अवाष्पशील इकोनोमाइजर) जिसकी वाष्पशील क्षमता 30 kg/hr/m2 से अधिक नहीं होगी, के आधार पर की जानी चाहिए। वेस्टहीट बॉयलरों के मामले में, जहां तप्त सतह की प्रति वर्ग मीटर वाष्पशील क्षमता 30 किग्रा से कम होगी, उसे ही विनिर्मात्ताओं द्वारा प्रमाणित किया जाता है। अपेक्षित सुरक्षा वॉल्वों की न्यूनतम संख्या का आकलन बॉयलर की वास्तविक अधिकतम वाष्पशील क्षमता के आधार पर किया जा सकता है।

170. सुरक्षा वॉल्वों पर अतिरिक्त दबाव

सुरक्षा वॉल्वों को इस प्रकार से डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि उनकी निकास क्षमता 168 में दिए गए अतिरिक्त दबाव से अधिक के रेटिड निकास क्षमता के लक्ष्य को प्राप्त कर सके बशर्ते के ऐसे सुरक्षा सुरक्षा वॉल्व जिनकी निकास क्षमता के 80 प्रतिशत से कम है, डिजाइन लिफ्ट पर दिया जाने वाला अतिरिक्त दबाव निर्धारित दबाव के 10 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए। ऐसे सुरक्षा वॉल्व जिनका निकास क्षेत्र बहाव क्षेत्र के 80 प्रतिशत से अधिक है, अतिरिक्त दबाव जिससे कि डिजाइन लिफ्ट को निर्धारित दबाव के 5 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए।

171. प्रेशर ड्राप (ब्लो डाउन)

सुरक्षा वॉल्वों को कम से कम 2.5% से कम दबाव डालकर उसे पुन: लगाया जाना चाहिए, लेकिन ऐसा दबाव सुरक्षा वॉल्वों के लिए निर्धारित दबाव के 5% से अधिक नहीं होना चाहिए। 25KG/CM^2 तक के निर्धारित दबावों के लिए 5% की सीमा को बढ़ा कर 6% तक किया जा सकता है।

172. सुरक्षा वॉल्वों की माउंटिंग

(क) सुरक्षा वॉल्वों पर ऐसे पैड्स अथवा ब्रांचों लगाया जाना चाहिए, जिनका उपयोग किसी अन्य प्रयोजन के लिए नहीं किया जाता है और जिनमें कोई इंटरवेनिंग वॉल्व नहीं लगे होते। वॉल्व का एक्सिस लम्बवत् रूप से खड़ा होना चाहिए। प्रत्येक पैड् अथवा ब्रांच के बोर का क्रास-सेक्शनल एरिया सुरक्षा वॉल्व के इनलेट में स्थित एरिया के बराबर होना चाहिए अथवा जहाँ दो या दो से अधिक सुरक्षा वॉल्व समान पैड अथवा ब्रांच से जुड़े होते है तो ऐसे मामले में सभी सुरक्षा वॉल्वों के इनलेट बोर्स को कम से कम उन क्षेत्रों के बराबर होना चाहिए।

(ख) यथा संभव ब्रांचों को छोटा होना चाहिए ताकि सुरक्षा वॉल्वों को ठीक तरीके से काम करने में बाधा उत्पन्न न हो अथवा ब्रांच के वे बिंदु जो बॉयलर से जुड़े होते है उस पर कोई अतिरिक्त दबाव न पड़े। बॉल्व तक जाने वाली मार्ग में कोई बाधा नहीं आनी चाहिए। विशेषत: ऐसे ब्रांच पर जिन पर पूर्णत: उठाए जा सकने वाले सुरक्षा वॉल्वों को लगाया जाता है, तब ऐसे ब्रांचों के इनलेट गोलाकार आकार के होने चाहिए। अपनाए गए फ्लेजों के व्यास हेतु परिशिष्ट ई में दी गई तालिका के अनुसार इनलेट और आउटलेट फ्लैंग्ज का वेधन किया जाना चाहिए।

173. ओपनिंग इन शैल

सुरक्षा वॉल्वों से जुड़े अभिन्न घटकों को छोड़कर कोई अन्य सहायक सामग्री बॉयलर शैल तक जाने में कोई बाधा उत्पन्न नहीं करेगी। निकलने वाली वाष्प आंतरिक पाइपों के माध्यम से बिना किसी बहाव के सुरक्षा वॉल्व तक सीधे पहुँच जानी चाहिए।

174. निर्वहन मार्ग

सेफ्टी वॉल्व डिस्चार्ज पाइप इस विनियमन के खंड (क) और (ख) की आवश्यकताओं के अनुरूप होने चाहिए। डिस्चार्ज पाइप जितना संभव हो उतना छोटा और सीधा होना चाहिए और पाइप में पानी के संचय को रोकने के लिए खुली नली लगी होनी चाहिए। डिस्चार्ज पाइप सिस्टम में उपयुक्त व्यवस्था का प्रावधान होना चाहिए ताकि बॉयलर सहायक द्वारा डिस्चार्ज के समय निकलने वाली ध्वनि को आसानी से सुना जा सके।

(क) **वाष्प सुरक्षा वाल्व-**

(i) साधारण और उच्च लिफ्ट वाल्व- जहां एक वेस्ट स्टीम पाइप लगाया जाता है,वहाँ पाइप और इस तक जाने वाले मार्ग में एक क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र होना चाहिए जिसका क्षेत्र विनियमन 169 में अपेक्षित सुरक्षा वाल्वों के न्यूनतम संयुक्त क्षेत्र से कम नहीं होना चाहिए।

(ii) पूर्ण लिफ्ट वाल्व- पूर्ण लिफ्ट वाल्वों के लिए वेस्ट स्टीम पाइप का क्षेत्र और उस तक जाने वाले मार्ग का क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र दो बार आने वाले ए क्षेत्र से कम नहीं होना चाहिए, या ऐसा क्षेत्र इस न्यूनतम क्षेत्र से अधिक होगा जो उच्चतर स्तर पर अनुमोदित स्थिरांक वाले वाल्वों के लिए अपेक्षित हो सकता है, जैसा कि विनियमन 169 में ए, ई और पी को परिभाषित किया गया है।

(ख) **इकोनॉमाइजर सुरक्षा राहत वाल्व**- एक इकोनॉमाइजर सुरक्षा वाल्व से निर्वहन पाइप का क्षेत्र कम से कम वाल्व सीटिंग क्षेत्र से दोगुना होना चाहिए।

जहां कई इकोनॉमाइजर सुरक्षा राहत वाल्व से निर्वहन मुख्य निर्वहन पाइप से जुड़ा हुआ है, मुख्य निर्वहन पाइप का व्यास तापमान और दबाव की विशेष परिस्थितियों, जैसा भी मामला हो, के तहत वाष्प बनने से दबाव के संचय को रोकने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा।

175. निकासी

प्रत्येक लगे हुए सुरक्षा वॉल्व के लिए, निकासी की एक प्रणाली का प्रावधान होना चाहिए। निकास पाइप को ऐसे स्थान पर लगाना चाहिए जहां से लगातार बॉयलर का अपशिष्ट नीचे की तरफ निकलता रहे और उसे स्पष्ट रूप से दिखाई देना चाहिए और इससे किसी व्यक्ति को क्षति न पहुँचे ।

176. घूमने वाले पुर्जे

वॉल्वों और स्पिंडलों को कुशलतापूर्वक घूमाना चाहिए और प्रत्येक मामले में कुछ ऐसा प्रावधान किया जाना चाहिए जिससे कि उनके गाइड्स उनसे अलग न होने पाए। सभी सेवा शर्तों के तहत कार्यशील पुर्जो को सुचारू रूप से घूमने के लिए पर्याप्त स्थान होना चाहिए। स्पिंडल को स्टफिंग बॉक्स के साथ नहीं लगाया जाना चाहिए।

177. लीवर्स हेतु बियरिंग

लीवर वॉल्व के लीवरों के बियरिंग को इस प्रकार से डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि सभी सेवा शर्तों के तहत वॉल्व सुचारू तरीके से कार्य कर सके। ऐसे मामलों में जहां लीवर बियरिंग्स पिन के ऊपर लगे होते है, लिवर में लगे छिद्र नॉन-कोरडिबल धातु से बने हुए होने चाहिए अथवा पिन नॉन-कोरडिबल धातु से बने हुए होने चाहिए।

178. वेट्स और स्प्रिंग्स को लगाना

(क) लीवर और वेट सुरक्षा वॉल्व में वेट को एक तरफ लगाया जाना चाहिए और इसे लीवर से इस प्रकार से जुड़ा हुआ होना चाहिए ताकि सुरक्षा वॉल्व पर अत्यधिक बोझ न पड़े।

(ख) स्प्रिंग लोडेड सुरक्षा वॉल्वों के मामले में, वाशर्स अथवा फेरूल्स को अडजस्टिंग स्क्रिउ के नीचे लगाया जाना चाहिए ताकि वॉल्व पर वाष्प आने से उस पर अत्यधिक बोझ न पड़े। सुरक्षा वॉल्व को एडजस्टिंग करने के पश्चात् स्प्रिंग्स पर पड़ने

वाले दबाव को सेट किया गया है अथवा एडजस्टिंग स्क्रिउ पर लोक नट क इस्तेमाल करते हुए पेडलोक अथवा अन्य उपयुक्त उपकरण के माध्यम से सुरक्षित किया जाना चाहिए। जहां स्प्रिंग्स को खिचाने में कठिनाई आती है वहां उससे लिक अथवा उचित स्टॉप लगाया जाना ताहिए ताकि स्प्रिंग्स को अधिक दूर तक खींचा जा सके जिससे कि स्प्रिंग्स D/4 तक जाने वाले वॉल्व लिफ्ट तक जा सके।

जहां D = वॉल्व सींटिग का व्यास

179. इजिंग गियर

सुरक्षा वॉल्वों को इस प्रकार से लगाया जाना चाहिए ताकि इसकी सीट पर पड़ने वाले दबाव को आसानी से कम किया जा सके और इजिंग लीवर आसानी से वॉल्व को उठा सके।

180. लिफ्ट

सुरक्षा वॉल्वों को इतनी दूरी से उठाए जाने योग्य होना चाहिए जहाँ डिस्चार्ज ऐज वाला क्षेत्र विनियमन 169 में न्यूनतम समग्र क्षेत्र से कम होना चाहिए ।

181. हाई और लो वाटर अलार्म

हाई और लो वाटर अलार्म को इस प्रकार से लगाया जाना चाहिए ताकि गैज में जल स्तर बढ़ने पर अलार्म से ध्वनि आए।

182. अंतिम सेटिंग

प्रत्येक सुरक्षा वॉल्व को मेकर वकर्स में लाने के पूर्व निर्धारित दबाव पर ब्लो-ऑफ करने के लिए लगाया जाना चाहिए।

183. सुरक्षा वॉल्व के लिए निर्धारित दबाव लगाना

सुरक्षा वॉल्व के लिए दबाव निर्धारित करने के लिए वायु अथवा अन्य गैस का उपयोग किया जा सकता है, बशर्ते कि परीक्षण के लिए माध्यम के अनुसार सुरक्षा वॉल्व को विनियमन 166 के खंड(क) की आवश्यकता के अनुरूप पूर्व किए गये हाइड्रॉलिक परीक्षण के अध्यधीन होना चाहिए।

184. सुरक्षा वॉल्व के निर्धारित दबाव में बदलाव करना

सुरक्षा वॉल्व में लगे स्प्रिंग को 5% से अधिक या कम के निर्धारित दबाव से कम पर रिसेट नहीं किया जाना चाहिए, जहां वॉल्व पर चिन्ह लगाया जाता है।

निर्धारित दबाव को पंजीकृत प्राधिकारी की संतुष्टि के आधार पर बदला जा सकता है।

185. सामग्रियां

(क) स्प्रिंग्स – स्प्रिंग्स को एसिड ओपन हर्थ अथवा इलेक्ट्रिक प्रक्रिया द्वारा बने स्टील से बनाया जाना चाहिए और इसका रासायनिक संगठन निम्नलिखित सीमाओं के भीतर होना चाहिए:

तालिकाV/3: **कार्बन स्टील**

तत्व	प्रतिशत	
	न्यूनतम	अधिकतम
कार्बन	0.90	1.20
सिलिकॉन		0.30
मैंगनीज	0.45	0.80
सल्फर		0.050
फास्फोरस		0.050

तालिका V/4: **सिलिकॉन मैंगनीज स्टील**

तत्व	प्रतिशत	
	न्यूनतम	अधिकतम
कार्बन	0.5	0.65
सिलिकॉन	1.50	2.00
मैंगनीज	0.70	1.00
सल्फर		0.050
फास्फोरस		0.050

तालिका V/5: **अलॉय स्टील**

तत्व	ग्रेड *I*	ग्रेड *II*	ग्रेड *III*	ग्रेड *VI*
कार्बन %	0.55 से 0.65	0.46 t से 0.54	0.55 से 0.65	0.55 से 0.65
मैंगनीज %	0.70 से 1.00	0.70 से 0.90	0.70 से 1.00	0.70 से 1.00
सिलिकॉन %	0.10 से 0.35	0.10 से 0.35	0.10 से 0.35	1.70 से 2.10
क्रोमियम %	0.60 से 0.90	0.80 से 1.10	0.40 से 0.60	0.20 से 0.40
मोलिब्लेडनम %	--	--	0.15 से 0.25	0.20 से 0.30
बेनेडियम %	--	0.15 न्यूनतम.	--	--
निकल %	--	--	0.40 to 0.70	--
फास्फोरस %	--	--	--	--
सल्फर %	--	--	--	--

तालिका V/6: टंगस्टन अलॉय स्टील

तत्व	H12		H21	
	न्यून.	अधिक.	न्यून.	अधिक.
कार्बन %	0.30	0.40	0.26	0.36
मैंगनीज %	0.20	0.60	0.15	0.40
अधिक. फास्फोरस %	-	0.03	-	0.03
अधिक. सल्फर %	-	0.03	-	0.03
सिलिकॉन %	0.80	1.25	0.15	0.50
क्रोमियम %	4.75	5.50	3.00	3.75
बेनेडियम %	0.20	0.50	0.30	0.60
टंगस्टन %	1.00	1.70	8.50	10.00
मोलिब्लेडनम %	1.25	1.75	-	-

विनिर्माता निरीक्षक प्राधिकारी द्वारा जब कहीं अपेक्षित हो प्रत्येक कास्ट का विश्लेषण प्रस्तुत करेगा। क्या स्वतंत्र विश्लेषण की आवश्यकता होनी चाहिए,इसका निर्धारण एक प्रतिशत की दरपर किया जाना चाहिए।

सभी स्प्रिंग्स को गर्म करके तैयार करना चाहिए और उसे उचित तरीके से सख्त और नरम भी करना चाहिए।

16 एमएम बार के व्यास से अधिक व्यास वाले स्प्रिंग्स को गर्म करके तैयार करना चाहिए और 16 एमएम बार के व्यास से कम व्यास वाले स्प्रिंग्स के गर्म या ठण्डा करके तैयार करना चाहिए। उचित तरीके से स्प्रिंग्स को सख्त और नरम करना चाहिए।

(ख) **टोरसन बार्स** – टोरसन बार्स को ऐसे स्टील से तैयार करना चाहिए जिसका यील्ड प्वांइट 141 केजी/एमएम^2 से कम होता है।

नोट: निजी विनिर्माताओं द्वारा विकसित विशिष्ट स्टील को बॉयलर, मुख्य निरीक्षक अपने विवेकाधिकार पर स्वीकृति दे सकता है।

186. आकार

सामान्य तौर पर उठाए जा सकने वाले वॉल्वों के लिए सुरक्षा वॉल्व स्प्रिंग्स दबाव अथवा उसे बढ़ाने के लिए निर्धारित दबाव के साथ वॉल्व को लीड किया जाना चाहिए, ऐसा दबाव वॉल्व के एक-तिहाई दबाव से कम नहीं होना चाहिए स्प्रिंग्स लोडेड स्तर के सुरक्षा वॉल्व के मामले में उत्तोलन के अनुपात में होना चाहिए। स्प्रिंग का बाह्य व्यास अनलोडेड लंबाई के 4:1 के समानुपात से अधिक नहीं होना चाहिए।

ये आवश्यकताएं पूर्णत: उठायी जा सकने वाली और ऊपर तक उठाए जा सकने वाले वॉल्वों पर लागू नहीं होती है।

187. अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव का निर्धारण

(1) स्प्रिंग्स को खींचने के लिए गोलाकार वर्गाकार अथवा आयातकार खंड हेतु स्वीकृत अधिकृत अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव, का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए

(क) गोलाकार खंड

$$P = \frac{10{,}000\ \pi d^3}{DACK} \qquad \textbf{समीकरण (}V/5)$$

(ख) वर्गाकार खंड

$$P = \frac{33{,}333 d^3}{DACK} \qquad \textbf{समीकरण (}V/6)$$

(ग)आयताकार खंड

$$P = \frac{160{,}000\ B^2\ H^2}{DACK\ (3B + 1.8H)} \qquad \textbf{समीकरण (}V/7)$$

कंप्रेशन में लगे स्प्रिंग्स के लिए- उपर्युक्त समीकरण से अनुमानित अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव को 25 प्रतिशत तक बढ़ाया जा सकता है।

जहां(सभी आयाम इंच में)

$$K = \frac{4\,(D-1)/d}{D} + \frac{0.615}{D}$$ समीकरण (V/8)

(आयताकार खंड के मामले में डी, बी से प्रतिस्थापित)

P = एलबी. वर्ग इंज (निर्धारित दबाव) में अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

A = वॉल्व का लोडिंग एरिया

D = वर्गाकार स्टील के गोल अथवा किनारे वाले हिस्से का व्यास

B = तार की चौड़ाई (स्प्रिंग एक्सिस के लिए रेडियल)

H = तार का मध्य भाग (स्प्रिंग एक्सिस के समानांतर)

D = क्वॉयल का मद्य व्यास

$$C = \text{स्थिर} = \frac{L_1 + L_2}{L_1}$$ **समीकरण (V/9)**

L_1 = अपेक्षित लोडिंग के लिए स्प्रिंग के आरंभिक कंप्रेशन अथवा स्प्रिंग को खींचना (PXA)

L_2 = विनियमन 168 और 180 में उल्लिखित व्याख्या के अनुसार उठाए जाने के लिए स्प्रिंग पर कंप्रेशन देना अथवा स्प्रिंग को आगे खींचना ।

उदाहरण :

C = जहां स्प्रिंग का कंप्रेशन या स्प्रिंग को खींचने के लिए अपेक्षित लोडिंग हेतु वॉल्व के व्यास का ¼ है।

C= 1.5 जहां स्प्रिंग का कंप्रेशन या स्प्रिंग को खींचने के लिए अपेक्षित लोडिंग हेतु वॉल्व के व्यास का ½ है।

C = 1.25 जहां स्प्रिंग का कंप्रेशन या स्प्रिंग को खींचने के लिए अपेक्षित लोडिंग हेतु वॉल्व का व्यास के बराबर होगी।

नोट: (1) उपर्युक्त सूत्र स्प्रिंग्स को खींचने के तहत स्प्रिंग्स के खंड पर 5,624 Kg cm^2(g) के अधिकतम अनुमत सुरक्षित दबाव और 7,030 kg/cm^2 आधारित है जहाँ ये कंप्रेशन के अंतर्गत आते है।

(2) उपर्युक्त वैल्यू का "C" केवल पूर्णत: उठाए जा सकने वाले वॉल्वों के मामले में L_2 D/4 के बराबर है, "सी" का संबंधित वैल्यू L_2 के उचित वैल्यू का उपयोग करके निकाला जा सकता है।

(2) टॉर्सन बार्स के मामले में अधिकतम सीयर दबाव को निम्नलिखित सूत्र से निकाला जा सकता है, जो 55 kg/मिमी^{2} से अधिक नहीं हो

$$f_s = \frac{TDC}{2J}$$

जहां,

f_s = शीर दबाव

T = निर्धारित दबाव पर टार्क

D = बार का बाहरी व्यास

J = बार के भाग के इंटेरिया का पालेर मूमेंट और

वॉल्व को पूर्णत: घूमाने के लिए कोण

C = ----------

निर्धारित दबाव पर घूमाने के लिए कोण

(जैसाकि विनिर्माता द्वारा प्रस्तुत किया जाए)

टॉर्क को बढ़ाने वाले स्लीव की लंबाई उपयोग होने वाली सामग्री के बराबर समानुपात में होनी चाहिए।

188. जांच

(1) स्प्रिंग के परमानेंट सेट (सामान्य तापमान पर पहले से सेट करने के पश्चात् फ्री हाईट और अतिरिक्त तीन बार स्प्रिंग को खींचने के पश्चात् मापी गई लंबाई के बीच का अंतर जैसा कि उल्लिखित है) की मुक्त लंबाई 0.5% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

(2) टॉर्सन बार्स को कार्यशील कोण के 50% से भी अधिक कोण पर घूमाने के पश्चात् स्थायी रूप से टेढ़ा नहीं होना चाहिए।

189. स्प्रिंग्स को खींचना

खींचे जाने वाले स्प्रिंग्स गोल आकार वाले तार से बने होने चाहिए।

190. उपयोगी क्वॉयलो का संख्या

स्प्रिंग के कंप्रेशन अथवा खिंचाव वाले स्प्रिंग में प्रभावी अथवा खुले क्वॉयलों की संख्या का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए:

(i) गोलाकार अथवा वर्गाकार तार हेतु

$$N = \frac{KCd^4}{SD^3}$$ **समीकरण** (V/10)

(ii) आयताकार तार हेतु

$$N = \frac{66B^3H^3K}{(B^2 + H^2)\, SD^2}$$ **समीकरण** (V/11)

जहाँ,

N = उपयोगी क्वॉयलों की संख्या

K = निर्धारित दबाव पर इंचों में कंप्रेशन अथवा लचीलापन

C = गोलाकार हेतु 22, वर्गाकार स्टील हेतु 30

D = इंज के 16 वें भाग में वर्गाकार स्टील का व्यास अथवा किनारा

S = ब्लो ऑफ दबाव पर पाउंड में स्प्रिंग पर पड़ने वाला लोड

D = इंच में क्वॉयल का औसत व्यास

B = इंच के 16 वें भाग में तार की चौड़ाई

H = इंच के 16 वें भाग में तार का मध्य हिस्सा

191. क्वॉयलों के बीच दूरी

क्वॉयलों के बीच दूरी जब वॉल्वों को इसके व्यास के ¼ दबाव से ऊपर उठाया जाता है, तब इसे पूर्णत: उठाने के लिए 1.6 एमएम और सामान्य तौर पर तथा इसे पूरी तरीके से ऊपर उठाने के लिए 0.8 एमएम होना चाहिए।

192. किनारों की फिनिशिंग

कंप्रेशन स्प्रिंग का नीचे वाला भाग समतल और बराबर होना चाहिए और स्पिंग की एक्सिस वाले समकोण की पूर्ण परिधि में होना चाहिए ताकि क्षैत्ज समतल क्षेत्र के किनारे पर लगाए जाने पर स्प्रिंग्स लम्बवत रूप से खड़ा रहें।

5.4 स्टॉप वॉल्व

193. लीवर वॉल्व

जहां वॉल्व लीवर से प्रचालित होते हैं, चाहे उन्हें हाथ अथवा मेकेनिक्ली नियंत्रित किया जाता है, वहाँ लीवर लंबा होना चाहिए और इसे इस प्रकार से डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि वॉल्व सेवा सेवा शर्तों के तहत समुचित ढंग से कार्य कर सके।

194. स्टीम स्टॉप वॉल्व :-

(क) बॉयलर अथवा वाष्प के अंतिम तप्त करने से जुड़े स्टॉप वॉल्व डिलीवरी पाइप अंतिम छोर पर लगे सुपर हीटर से आउटलेट के समीप लगे होने चाहिए क्योंकि यह सुविधाजनक और व्यवहार्य होगा अथवा सुपर हीर्टस रहित बॉयलरों के मामले में ड्रम के समीप और प्रायोगिक होगा। जहाँ दो या दो से अधिक बॉयलर वाष्प रिसीवर अथवा किसी अन्य वेसेल्स से जुड़े होते, वहाँ वाष्प को रोकने वाले वॉल्व को बॉयलर और ऐसे रिसीवर अथवा वेसेल्स के बीच लगाया जाना चाहिए।

(ख) स्टीम स्टॉप वॉल्वों को बॉयलर शैल अथवा उपयुक्त पैड्स अथवा स्टैंड ब्लॉकों से सीधे जुड़ा होना चाहिए तथा नली तथा वॉल्व चेस्ट को छोटा और मजबूत ढांचे से तैयार होना चाहिए। स्टीम स्टॉप वॉल्व को स्टैंड पाइप, कनेक्टिंग कनेक्टिंग पाइप या सुपर-हीटर हेडर से भी जोड़ा जा सकता है। ऐसे अटेचेमेंट को बोल्ट फ्लैंग्ज या बट-वेल्डेड जोड़ों द्वारा किया जा सकता है। जहां आवश्यक हो इस तरह के बट-वेल्डेड जोड़ों को उपयुक्त रूप से तनाव मुक्त किया जाएगा:

बशर्ते कि एक बड़े बॉयलर के मामले में जहाँ निकासी के लिए या वाष्प-पाइप को वाष्प रोकने वाले वाल्व से उच्च स्तर पर जोड़ने के के कारण बाधा आती है,वहां इस विनियमन के तहत उसे प्राप्त किए जाने का प्रस्ताव है, स्टीम स्टॉप वाल्व और बॉयलर के बीच 5 वाले व्यास से अधिक के एक लंबवत स्टैंड पाइप को लगाने की अनुमति नहीं होगी। इस तरह के स्टैंड पाइप मजबूत होने चाहिए और राट आयरन, माइल्ड स्टील या कास्ट स्टील से बने होने चाहिए। रॉट या माइल्ड स्टील पाइप के फ्लैंग्ज को पाइप पर वेल्ड किया जाना चाहिए, और किसी अन्य कनेक्शन के लिए स्टैंड पाइप पर कोई ब्रांच नहीं होनी चाहिए।

बशर्ते यह भी कि बड़े बायलर के मामले में जिसमें वाल्व को बंद करने और बायलर के बीच एक ब्रांच कनेक्शन जोड़ने के लिए एक टी पीस फिट करना वांछित है, इस प्रकार से टी पीस लगाया जा सकता है। टी पीस राट आयरन, माइल्ड स्टील या कास्ट स्टील से मजबूत तरीके से बना होना चाहिए और ऊंचाई में 2½ के व्यास से अधिक नहीं होना चाहिए। प्रत्येक टी पीस ब्रांच में सीधे एक स्टॉप वाल्व लगाया जाना चाहिए।

(ग) जब दो या दो से अधिक बॉयलर एक सामान्य स्टीम मेन से जुड़े होते हैं और वहां कोई संयुक्त स्टॉप नहीं लगा होता है और उनमें आइसोलेटिंग वाल्व लगे होते हैं तो एक स्वचालित आइसोलेटिंग वाल्व को अनिवार्य रूप से लगाया जाना चाहिए । वेल्डेड पाइपों के साथ जुड़े बॉयलरों के मामले में, एक स्वतंत्र स्वचालित आइसोलेटिंग अनिवार्य रूप से लगाया जाना चाहिए ।

5.5 ब्लो-डाउन कॉक या वाल्व और पाइप

195. सामान्य

ब्लो-डाउन कॉक या वॉल्व का आकार बड़ा होना चाहिए। कॉक या वॉल्व से जुड़े वास्ते पाइप को आर्च या ब्रिक कार्य में शीघ्रता से उपयोग नहीं करना चाहिए और इसे ऐसे बिंदु पर डिस्चार्ज किया जाना चाहिए जहां किसी भी व्यक्ति के आहत होने का खतरा न हो। इन पाइपों को सामान्य पाइप से दूसरे बॉयलर से नहीं जोड़ा जाना चाहिए। हालाँकि, निरंतर होने वाले ब्लो-डाउन को एक सामान्य हेडर से जोड़ा जा सकता है, जो पर्याप्त तरीके से वेंटेड टैंक या सम्प से अलग होकर

डिस्चार्ज करता है। हेडर बड़े क्रॉस-सेक्शन वाले आकार के होने चाहिए और उसमें ब्लो-ऑफ टैंक में वाल्व से अलग वेंट पाइप लगे होने चाहिए और इस आकार के होने चाहिए जो दबाव के संचय को रोक सके। यदि, हालांकि, टैंक फ्लैश स्टीम एकत्र करने के लिए लगाए गए है, तो उसमें एक बड़े आकार वाला सुरक्षा वाल्व लगाया जाना चाहिए । टैंक को ऐसी जगह पर लगाया जाना चाहिए कि सभी भागों का निरीक्षण सुगमता से किया जा सके ।

196. ब्लो-डाउन माउंटिंग

(क) प्रत्येक बायलर में उपयुक्त ब्लो-डाउन वॉल्व या कॉक लगा होना चाहिए, या जितना संभव हो जो बायलर के सबसे निचले बिंदु पर लगाया जाना चाहिए।

(ख) लोकोमोटिव, वर्टीकल और मरीन प्रकार के बॉयलरों के लिए, वाल्व या कॉक सीधे बॉयलर या उपयुक्त पैड या स्टैंड पाइप से जुड़ा होना चाहिए। वाटर ट्यूब बॉयलरों के लिए वॉल्व या कॉक ब्रिक वर्क के बाहर लगा होना चाहिए और इसके और मड बॉक्स के बीच एक बड़े आकार का स्टील पाइप लगा होना चाहिए।

(ग) कोर्निश और लंकाशायर बॉयलर के लिए कॉक या वॉल्व को कास्ट स्टील एल्बो पाइप से जोड़ा जा सकता है, जो बड़े आकार वाले खंड के उपयुक्त स्टैंड पाइप या बॉयलर हेतु वेल्डेड पैड से जुड़ा होता है। लेकिन कास्ट आयरन एल्बो पाइप को लगाने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

197. ब्लो-डाउन वाल्व या कॉक

(क) प्रत्येक वाल्व या कॉक में एक उपकरण लगा होना चाहिए जो स्पष्ट रूप से इसके खुले और बंद होने की स्थिति को इंगित करे और वाल्व या कॉक के संचालन के लिए कोई भी की या समान उपकरण ऐसा होना चाहिए जिसे तब तक हटाया नहीं जा सकता जब तक कि वाल्व या कॉक पूरी तरह से बंद न हो जाए।

(ख) लॉकिंग फीदर को वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जाना चाहिए ।

(ग) टेपर प्लग के साथ लगे कॉक अलग पैकिंग ग्लैंड्स के साथ बोल्टेड कवर प्रकार के होने चाहिए।

5.6 वाटर गेज

198. वाटर गेज

(क) प्रत्येक बॉयलर में पानी के स्तर को इंगित करने के लिए दो साधन होने चाहिए जिनमें से एक पारंपरिक गेज ग्लास होना चाहिए।

बशर्ते कि 91 सेमी व्यास से नीचे के बॉयलर ड्रम के मामले में जहां दो पानी के गेज लगाने में कठिनाई आती है, दो टेस्ट कॉक और एक ग्लास वाटर गेज लगाया जाना चाहिए।

(ख) वाटर गेज ग्लास का सबसे कम दृश्य योग्य हिस्सा और निचले टेस्ट कॉक को सुरक्षित कार्य स्तर पर लगाया जाना चाहिए। लोकोमोटिव प्रकार और वर्टीकल बॉयलर के लिए यह फायरबॉक्स रूफ प्लेट के उच्चतम भाग से 50 एमएम से कम नहीं होना चाहिए। गेज ग्लास के दृश्य भाग की न्यूनतम लंबाई 200 एमएम होनी चाहिए। निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा बॉयलर की क्षमता के आधार पर लंबाई बढ़ाई जा सकती है।

(ग) ग्लास वाटर गेज को इस प्रकार से लगाया जाना चाहिए जिससे की बायलर अटेंडेंट द्वारा इसे आसानी से देखा जा सके और इस तक आसानी से पहुँचा जा सके। ग्लास वाटर गेज और टेस्ट कॉक के निकासी क्षेत्र बड़ा होना चाहिए जिससे कि इसके माध्यम से सफाई करने में सुविधा हो। गेज कॉक को खोलने पर उनके हैंडल को वर्टीकल दिशा में होना चाहिए और प्लग के साथ इसके जंक्शन पर प्रत्येक हैंडल को प्लग के माध्यम से मार्ग की दिशा को इंगित करने के लिए एक गहरी रेखा के साथ स्पष्ट रूप से चिह्नित किया जाना चाहिए। जब अलग करने के लिए हैंडल लगाये जाते है, तब हैंडल को गलत तरीके से लगाए जाने से बचने के लिए उचित व्यवस्था की जानी चाहिए ।

199. ड्रेन

एक उपयुक्त निकास पाइप वाली एक ड्रेन कॉक या वाल्व प्रत्येक वाटर गेज के साथ लगाया जाना चाहिए।

200. संरक्षक

जहां ट्यूबलर ग्लास वॉटर गेज लगाये जाते हैं, वहां पर्याप्त संरक्षक लगाये जाने चाहिए। स्प्लिंटरिंग को रोकने के लिए ग्लास को उचित तरीके से लगाया जाना चाहिए।

201. ग्लास का आकार

ट्यूबलर वॉटर गेज ग्लास 13 एमएम से कम और इसका बाहरी व्यास 19 एमएम से अधिक नहीं होना चाहिए।

202. सुरक्षा उपकरण

वाटर गेज ग्लास माउंटिंग को बॉटम आर्म्स में सेल्फ क्लोजिंग उपकरण के साथ लगाया जाना चाहिए और यह सिफारिश की जाती है कि इसी तरह के उपकरण को टॉप आर्म में लगाया जाना चाहिए।

203. गेज कॉलम

जहां गेज एक कॉलम से जुड़े होते हैं, वहां कॉलम के ऊपर और नीचे की आर्म्स को जोड़ने का कोई मार्ग नहीं होना चाहिए, ऐसा तब तक किया जाना चाहिए जब तक कि कॉलम और बॉयलर के बीच वाल्व या कॉक को न लगाया जाए।

204. आइसोलेटिंग कॉक

जहां बॉयलर से वॉटर गेज पाइप को जोड़ने वाले आइसोलेटिंग कॉक या वॉल्व लगाये जाते हैं, वहां उन्हें 25 एमएम बोर से कम नहीं होना चाहिए और उन्हें अलग पैकिंग ग्लैंड के साथ बोल्टेड कवर वाला होना चाहिए।

5.7 दबाव गेज

205. डायल

(क) 35 केजी/सीएम^2(जी) सहित दबाव के लिए और जहाँ तक संभव हो दबाव गेज डायल को केजी/सीएम^2 (जी) में धीरे-धीरे दबाव को शून्य से दुगना करना चाहिए।

(ख) 35 केजी/सीएम^2(जी) से अधिक दबाव के लिए जहाँ तक संभव हो सके अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव, बढ़त की रेंज शून्य से डेढ़ गुना की जानी चाहिए, लेकिन किसी भी मामले में गेज पर अधिकतम बढ़त 70 केजी/ सीएम^2(जी) से कम नहीं होनी चाहिए।

(ग) डायल पर स्केल स्पष्ट रूप से और स्थायी रूप से केजी/सीएम^2(जी) में अंकित होना चाहिए।

(घ) प्रत्येक दबाव गेज के डायल के अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव लाल रंग में चिह्नित किया जाना चाहिए।

(ङ) जहां गेज और बॉयलर कनेक्शन के बीच पानी के शीर्ष के लिए गेज में अतिरिक्त दबाव दिया जाता है, ऐसे अतिरिक्त दबाव की मात्रा को डायल पर चिह्नित किया जाना चाहिये। दबाव गेज में + 1 प्रतिशत की सटीकता होनी चाहिए। बॉयलर दबाव गेज को 150 एमएम से कम के व्यास का नहीं होना चाहिए।

(च) डायल गेज के पॉइंटर का ट्रेवल 325° से अधिक नहीं होनी चाहिए।

206. कनेक्शन

सभी दबाव गेजों को एक साइफन पाइप और एक कॉक या वाल्व के साथ, या उसके आस-पास, इस तरह से लगाया जाना चाहिए कि गेज बंद हो जाए और बॉयलर के नीचे से वाष्प हट सके।

207. गेज कॉक

गेज कॉक के हैंडल उन पाइपों के बराबर होंगे जिनमें वे कॉक के खुलने वाले जगह पर लगे होते है और खुले होने का संकेत देने के लिए कॉक के शेंक पर कट का निशान लगाया जाना चाहिए।

208. टेस्ट कनेक्शन- सक्षम व्यक्ति द्वारा प्रेशर गेज को लगाना

प्रत्येक बायलर में होगा जिसमें सक्षम व्यक्ति दबाव गेज को जोड़ने के लिए स्क्रू को वर्टीकल तरीके से लगाते हुए एक वाल्व या कॉक लगाना चाहिए। रिसीविंग सॉकेट को M/20 x 1.5 मेट्रिक थ्रेड्स के साथ टैप किया चाहिए और इसे आसानी से हटाने के लिए हटाये जाने योग्य कैप लगाया जाना चाहिए।

5.8 फ्यूज़िबल प्लग

209. सामान्य

(1) फ्यूसिबल प्लग ऊंचाई अधिक होनी चाहिए और उन्हें इस प्रकार से लगाया जाना चाहिए जो पानी की कमी की स्थिति में फर्नेस से सीधे होने वाले नुकसान के लिए उत्तरदायी बॉयलर के सभी हिस्सों को जल्दी सुरक्षा प्रदान कर सके।

नोट: उदाहरणार्थ- लंकाशायर बॉयलरों में फ्यूसिबल प्लग ब्रिक वर्क फायर ब्रिज के साथ 305 एमएम से 457 एमएम तक फर्नेस क्राउन में लगा होना चाहिए।

(2) वेट बैक रिवर्सिंग चेंबर वाले बॉयलरों पर, कम से कम दो फ्यूज़िबल प्लग लगाए जाने चाहिए; एक रिवर्सिंग चेंबर के क्राउन पर और दूसरा ट्यूब प्लेट्स के ऊपर। जिन बॉयलरों में वेट बैक रिवर्सिंग चेंबर नहीं होते है, उनमें फ्रंट एंड ट्यूब प्लेट पर कम से कम एक फ्यूज़िबल प्लग लगाया जाना चाहिए। प्लग को इस तरह से लगाया जाना चाहिए कि प्लग के फ्यूजन की स्थिति में, बॉयलर के अंदर के दबाव से पेल्लेट्स बाहर आ जायेंगे।

210. प्रकार

फ्यूज़िबल प्लग में एक सेंट्रल कॉनिकल पैसेज वाला एक आउटर बॉडी शामिल होना चाहिए, जिसका सबसे छोटा भाग 7 केजी/सीएम^2(जी) तक के दबाव के लिए उपयुक्त प्लग हेतु 13 एमएम से अधिक नहीं होना चाहिए और 7 केजी/सीएम^2(जी) से अधिक दबाव के लिए प्लग हेतु 10 एमएम से अधिक नहीं होना चाहिए। पैसेज को फ्यूसिबल अलाय की एनुअल लाइनिंग द्वारा सुरक्षित प्लग द्वारा बंद किया जाना चाहिए ताकि यदि लाइनिंग पिघल जाए तो प्लग ड्राप साफ हो जाए।

फ्यूसिबल धातु से निर्मित भाग को आधार से अनिवार्य रूप से अलग किया जाना चाहिए ताकि बॉयलर से पूरी फिटिंग को हटाए बिना इसे आसानी से हटाया जा सके।

211. सामग्री

अलौह सामग्री में उपयोग किये जाने वाले बायलर वाटर को रोकने वाले भाग को छोड़कर प्लग के नॉन- फ्यूसिबल भाग ब्राज़ के होने चाहिए। फ्यूसिबल धातु बॉयलर के डिजाइन दबाव पर संतृप्त वाष्प तापमान कम से कम 66 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर आसानी से पिघलने वाला एलाय होगा।

212. बॉयलर से अटेचमेंट

जहां कहीं भी व्यवहार्य हो फ्यूज़िबल प्लग को पानी की तरफ से बॉयलर प्लेट में स्क्रू किया जाना चाहिए। स्क्रू वाले हिस्से में व्हाटवर्थ फॉर्म के थ्रेड 25 एमएम प्रति 11 से अधिक नहीं होने चाहिए।

5.9 फीड वाल्व

213. सामान्य

(क) फीड चेक वाल्व नॉन-रिटर्न प्रकार के होने चाहिए ।

(ख) जहां वाल्व स्क्रू-डाउन नॉन-रिटर्न प्रकार का नहीं है, वहां एक अलग स्क्रू-डाउन वाल्व लगाया जाना चाहिए।

(ग) फीड चेक वाल्व या आंतरिक फीड पाइप (यदि लगाया जाता है) से डिस्चार्ज निम्न जल स्तर से ऊपर होना चाहिए और लंकाशायर और कोर्निश बॉयलरों के मामले में फायर ब्रिज से कम से कम 152 सीएम अधिक होना चाहिए। बशर्ते कि फीड डिस्चार्ज स्तर की स्थिति के संबंध में पूर्वोक्त प्रतिबंध वाटर ट्यूब बॉयलरों के मामले में लागू नहीं होगा।

214. ऑपरेटिंग स्थिति

फीड चेक वॉल्व या रेगुलेटिंग वॉल्व को इस प्रकार से लगाया जाना चाहिये कि वे बायलर फ्लोर से संतोषजनक ढंग से संचालित हो सकें।

215. कुछ मामलों में फ़ीड उपकरण के रूप में आवश्यकताएँ

एक सामान्य फीड रेंज से जुड़े बॉयलरों की बैटरी के मामले में, फीड उपकरण की संख्या के संबंध में विनियमन 156 की आवश्यकताओं को पूरा माना जाना चाहिए, बशर्ते कि चाहे बिजली आपूर्ति के स्रोतों में से कोई एक विफल हो जाए लेकिन फीड वाटर की कुल आपूर्ति, सभी सक्रिय बॉयलरों की संयुक्त अधिकतम निरंतर रेटिंग से कम होने पर भी बनायी रखी जा सकती है।

अध्याय-6

बॉयलर और सुपरहीटर ट्यूब, हेडर और अन्य पुर्जे

6.1 ट्यूब

216. सामग्री और निर्माण

आवश्यकतायें विनियमन 97 के अनुरूप होने चाहिए।

217.

(क)

(i) ट्यूबों का अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाना चाहिए : -

$$P = \frac{2f(T-C)}{(D - T + C)}$$ **समीकरण** (VI/1)

जहाँ

T = ट्यूबों की न्यूनतम मोटाई, जिसकी नोमिनल मोटाई एमएम में अनुमेय नकारात्मक वहीनीयता से कम है,

C = कार्यशील दबाव हेतु 0.75 एमएम तक और 70 केजी/सीएम^2 (जी) सहित या

C = 70 केजी/सीएम^2 (जी) से अधिक कार्यशील दबाव हेतु

P = केजी/सीएम^2 (जी) में बायलर का अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

D = एमएम में ट्यूब का बाहरी व्यास

f = अधिकतम अनुमेय तनाव मान जैसाकि सामग्री के संबंध में उस देश के शाषी कोड में उपलब्ध है, जो केजी/सीएम^2 से संबंधित है। मान की अनुपलब्धता के मामले में, अनुमेय दबाव मानों के मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए।

ट्यूबों की न्यूनतम अपेक्षित मोटाई निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित की जानी चाहिए : -

$$t = \frac{PXD}{2Xf+P} + C$$ समीकरण(VI/2)

जहाँ

t = ट्यूबों की न्यूनतम मोटाई, जिसकी नोमिनल मोटाई एमएम में अनुमेय नकारात्मक सहिष्णुता से कम है,

C = कार्यशील दबाव हेतु 0.75 एमएम तक और 70 केजी/सीएम^2 (जी) सहित या

C = 70 केजी/सीएम^2 (जी) से अधिक कार्यशील दबाव हेतु 0.0

P = केजी/सीएम^2 (जी) में बायलर का अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

D = एमएम में ट्यूब का बाहरी व्यास

f = अधिकतम अनुमेय तनाव मान जैसाकि सामग्री के संबंध में उस देश के शाषी कोड में उपलब्ध है, जो केजी/सीएम^2 से संबंधित है। मान की अनुपलब्धता के मामले में, अनुमेय दबाव मानों के मूल्यांकन के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए।

(ii) 454°C तापमान पर या उससे कम तापमान हेतु

T_s E_t

--- अथवा ----- इनमें से जो भी कम हो

2.7 1.5

(iii) 454°C से अधिक तापमान हेतु

S_r

--- अथवा S_c इनमें से जो भी कम हो

1.6

जहाँ

T_s = सामान्य तापमान पर सामग्री की न्यूमतम तन्यता क्षमता

E_t = कार्यशील धातु के तापमान 't' पर यील्ड प्वांइट (0.2 प्रतिशत प्रूफ स्ट्रेस)

S_r = 100,000 घंटों में रप्चर लाने के लिए औसत दबाव और किसी भी मामले में कार्यशील धातु के तापमान में रप्चर लाने के लिए 1.33 बार से अधिक नहीं होगा ।

S_c = कार्यशील धातु तापमान 't' पर 100,000 घटों में 1 प्रतिशत का इलॉनगेशन (क्रीप) लाने के लिए औसत दबाव ।

नोट: S_c के मामले में जहां सामग्री के लिए मानक उपलब्ध नहीं है और ऐसी सामग्रियों का उपयोग भारत अथवा विदेशों के बॉयलर में किया जाता है, तब ऐसी सामग्रियों के लिए अनुमत्त दबाव निम्न होगा

E_t S_r

---- अथवा -----

1.5 1.6

(iv) कार्यशील धातु तापमान को निम्न रूप में लिया जाएगा-

(क) इंटीग्रल इकोनोमाइसर ट्यूबों के लिए अधिकतम पानी का तापमान जिसके लिए तत्व के हिस्से को प्लस 11°C के रूप में डिज़ाइन किया गया है।

(ख) फर्नेस और बॉयलर ट्यूबों के लिए संतृप्त तापमान, कार्यशील दबाव प्लस 28°C के अनुरूप होना चाहिए।

(ग) कन्वेंशनल सुपर हीटर ट्यूबों के लिए अधिकतम वाष्प तापमान जिसके लिए तत्व का हिस्सा 39°C प्लस डिज़ाइन किया गया है।

(घ) रेडिएंट सुपर हीटर ट्यूबों के लिए डिज़ाइन अधिकतम वाष्प तापमान 50°C प्लस।

(ख) हालांकि, किसी भी मामले में, दिए गए ट्यूबों की मोटाई नीचे दी गई तालिका में दी गई मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए (विनियमन 25 (घ) और 27 (ङ) में विनिर्दिष्ट वहनीयता के अध्यधीन):

तालिका VI/1

बाहरी व्यास	सीमलेस हॉट फिनिश्ड	सीमलेस कोल्ड ड्रान अथवा इलेक्ट्रीक रेजिस्टेंस वेल्डेड
32 एमएम तक और उसके सहित	2.9 एमएम	2.03 एमएम
32 एमएम के ऊपर तक और 51 एमएम सहित	3.25 एमएम	2.34 एमएम
51 एमएम के ऊपर तक और 76एमएम सहित	3.35 एमएम	2.64 एमएम
76 एमएम के ऊपर तक और 89एमएम सहित	3.25 एमएम	3.25 एमएम
89 एमएम के ऊपर तक और 114 एमएम सहित	3.66 एमएम	3.66 एमएम

फोर्स्ड सर्कुलेशन टाइप के फोर्स्ड फ्लो बॉयलरों के लिए क्वायल ट्यूबों के मामले में, दिए गए ट्यूबों की न्यूनतम मोटाई निम्नानुसार हो सकती है:

तालिका VI/2

ट्यूब का बाहरी व्यास एमएम में	न्यूनतम मोटाई
29 एमएम तक और उसके सहित	1.62 एमएम
29 एमएम के ऊपर तक और 35 एमएम सहित	1.83 एमएम
35 एमएम के ऊपर तक और 42 एमएम सहित	2.34 एमएम

(ग)

(i) सामान्य : इकोनोमाइसर, फर्नेस वॉल, सुपरहीटर और रीहीटर्स सहित बॉयलर के कुछ पुर्जों के लिए हॉट या कोल्ड मुड़े हुए ट्यूब इस खंड के अनुरूप होने चाहिए और उन्हें निम्नवत तरीके से हीट ट्रीटएड किया जाना चाहिए :

कार्बन स्टील/एलाय स्टील हेतु (P-91 और आस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील को छोड़कर)

- यदि प्रतिशत थिनिंग 25% से अधिक है - पोस्ट बेंड हीट ट्रीटमेंट (PBHT) आवश्यक है।
- यदि बाहरी व्यास (OD) 141.3 एमएम से कम है और R/D<- 1.30 - PBHT आवश्यक है।
- यदि बाहरी व्यास (OD) 141.3 एमएम से अधिक है और R/D<- 2.5 - PBHT आवश्यक है।

P-91 और आस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील हेतु- सामग्री विनिर्देशों में विनिर्दिष्ट आवश्यकताओं का पालन किया जाना चाहिए।

जहाँ, R ट्यूब की केंद्र रेखा का बेंड मीन रेडियस (एमएम में) है और D ट्यूब का बाहरी व्यास (एमएम में) है।

बेंड्स के भीतर बट वेल्ड को अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

सर्कुलरिटी सीमा से थिन्निंग और डीपारचर निम्नलिखित विधियों में से एक द्वारा प्रदर्शित किया जाना चाहिए।

(क) संबद्ध और संतोषजनक सेवा अनुभव;

(ख) एक प्रक्रिया परीक्षण;

(ग) प्रत्येक शिफ्ट के पहले बेंड सहित, बेंडो के 2% की माप द्वारा।

विधि का चयन निर्माता के विकल्प के आधार पर होना चाहिए।

(ii) **ट्यूब बेंड पर थिन्निंग-** ट्यूब बेंड पर थिन्निंग निम्नानुसार होनी चाहिए :

(क) बेंड एक्सट्रैडोस के आसपास किसी भी स्थान पर, जहां (ख) द्वारा अनुमत न्यूनतम अनुमेय डिज़ाइन को छोड़कर स्ट्रेट ट्यूब की गणना की गई मोटाई अनुमत न्यूनतम अनुमेय डिज़ाइन के नीचे (प्रतिशत में) है, से अधिक नहीं होनी चाहिए :

$$\frac{100}{\frac{4R}{D} + 2}$$

जहाँ

आर ट्यूब की केंद्र रेखा (एमएम में) के बेंड का मीन रेडियस है।

(ख) उन मामलों में (क) के तहत आवश्यक न्यूनतम मान से नीचे बेंड मोटाई की अनुमति दी जानी चाहिए जहां निर्माता कम से कम तीन बेंडों पर किए गए बर्स्टिंग परीक्षणों द्वारा प्रदर्शित किया सकता है ताकि बेंड की क्षमता सीधी ट्यूब की क्षमता से कम न हो।

(ग) जहां कोल्ड फॉर्मड बेंडों पर बेंड एक्सट्रैडो के आसपास किसी भी स्थान पर थिनिंग की मात्रा स्ट्रेट पर ट्यूब की वास्तविक मोटाई के 25% से अधिक हो तो बेंडों को उपयुक्त रूप से हीट ट्रीटेड किया जाना चाहिए। बेंड के प्रत्येक छोर पर एक्सट्रैडोस की रेखा के रूप में समान योजनाओं की वास्तविक मोटाई।

(iii) **ट्यूब बेंड में सर्कुलेरिटी से डिपार्चर**- बेंड एपेक्स पर सर्कुलरिटी से डिपार्चर सिंगल बेंडिंग ऑपरेशन में किए गए बेंड के लिए 10% से अधिक नहीं होना चाहिए और प्राथमिक, बेंडिंग ऑपरेशन के बाद हॉट प्रेस्सेडबेंड हेतु 15% से अधिक नहीं होना चाहिए ।

सर्कुलेरिटी से डिपार्चर (प्रतिशत में) का आकलन निम्नलिखित तरीके से किया जाना चाहिए:

$$\frac{D_{\text{अधिकतम}} - D_{\text{न्यूनतम}}}{D} \times 100$$

जहाँ

$D_{\text{अधिकतम}}$ = ट्यूब बेंड एपेक्स (एमएम) में मापा गया अधिकतम बाहरी व्यास है,

$D_{\text{न्यूनतम}}$ = $D_{\text{अधिकतम}}$ (एमएम) के रूप में एक ही क्रॉस सेक्शन पर मापा गया न्यूनतम बाहरी व्यास है

डी ट्यूब के बाहरी व्यास (एमएम में) के क्रम में है।

6.2 हेडर्स और समान दबाव वाले पुर्जे

218. सामग्री और निर्माण

सामग्री और निर्माण अध्याय-2 और अध्याय-3 के अनुरूप होने चाहिए।

219. फॉर्म में आयताकार हेडर्स सिमेट्रिकल

(क) अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव निम्न सूत्र से प्राप्त मान के छोटे मान से अधिक नहीं होना चाहिए :

(i) $P = \frac{cf(t - C_1)^2}{b^2}$ **समीकरण (VI/3)**

(ii) $P = \frac{6.25t^2.f.E}{w^2}$ **समीकरण (VI/4)**

जहाँ

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

t = मोटाई

b = हेडर्स से जुड़े किनारों के बीच की आंतरिक चौडाई

c = रॉट स्टील हेतु 3.413 और स्टील कास्टिंग हेतु 2.926

जहां किनारों को नली या अन्यथा अधिक सहायता द्वारा रिइनफोर्स्ड किया जाता है ताकिनली या सहायक के बीच के हिस्से की लंबाई बी से अधिक न हो, जिसे रॉट स्टील हेतु 5.82 और स्टील कास्टिंग हेतु 5.12 के रूप में लिया जाना चाहिए,

f = खंड (ग) के तहत तालिका VI / 3 में दिए गए अनुसार कार्यशील धातु तापमान पर अनुमेय दबाव

c_1 = 0.08

w = ट्यूब प्लेट और विपरीत किनारों के बीच हैडर की आंतरिक चौड़ाई

E = छिद्रों के बीच के लिगामेंट्स की दक्षता

(ख) यदि हेडर के फेस को सामान्य रूप से ट्यूब होल या हैंड होल पर मशीनीकृत किया जाता है, तो उस हिस्से की मोटाई उपरोक्त समीकरण द्वारा दिए गए 4.8 एमएम से कम हो सकती है; लेकिन सूत्रों के उपयोग से प्राप्त मोटाई को छोड़कर, ट्यूब छिद्र पर हेडर की मोटाई कम से कम नहीं होनी चाहिए :-

$t = \sqrt{(C \times d + C_1)}$ **समीकरण (VI/5)**

जहां

t = मोटाई

d = छिद्र का व्यास

C = 0.2235 एमएम

C_1= 6.4 एमएम

छोटे पैच के क्षेत्र में 322 एमएम$_2$ को छोड़कर, किसी भी मामले में मोटाई 8 एमएम से कम नहीं होनी चाहिए, समीकरणों (VI/3) और (VI/4) में प्रयुक्त मोटाई, मोटाई का 50 प्रतिशत हो सकती है।

(ग) कार्यशील धातु तापमान पर अनुमेय तनाव नीचे दी गई तालिका के अनुसार होना चाहिए: -

तालिका VI/3 : आयताकार सेक्शन हेडर्सहेतु कार्यशील दबाव पर अनुमेय तनाव

डिग्री में कार्यशील धातु तापमान	कास्ट स्टील 44-45 kg/mm²	कार्बन और एलाय स्टील
C	kg/cm² (g)	निर्दिष्ट तापमान पर प्रत्येक मामले में निम्न मान निम्न आधार पर गणना करके प्राप्त की जाती है :
288	703	
316	633	
343	562	454°C तापमान पर अथवा उससे नीचे तापमान पर
371	532	
399	505	$\frac{T.S}{2.7}$ or $\frac{E_t}{1.5}$
427	475	
454	443	
482	309	454 °C अधिक तापमान हेतु $\frac{S_r}{1.6}$ अथवा S_c

जहाँ

T_s = सामान्य तापमान पर सामग्री की न्यूमतम तन्यता क्षमता

E_t = कार्यशील धातु के तापमान 't' पर यील्ड प्वांइट (0.2 प्रतिशत प्रूफ स्ट्रेस)

S_r = 100,000 घंटों में रप्चर लाने के लिए तापमान 't' पर औसत दबाव और किसी भी मामले में 100,000 घटों में रप्चर लाने के लिए न्यूमतम दबाव 1.33 से अधिक नहीं होगा।

S_c = 100,000 घटों में 1 प्रतिशत का इलॉनगेशन (क्रीप) डालने के लिए तापमान 't' पर औसत दबाव ।

(घ) कार्यशील धातु के तापमान को इस प्रकार से लिया जाना चाहिए :

संतृप्त वाष्प और वाटर ड्रम तथा हेडर हेतु संतृप्ति तापमान बॉयलर प्लस 28°C कार्यशील दबाव के अनुरूप होना चाहिए।

सुपरहीटर हेडर्स हेतु हेडर प्लस 28°C हेतु वाष्प का तापमान अधिकतम होना चाहिए।

(ङ) जहां हेडर दहन की गैसों से पर्याप्त रूप से सुरक्षित हैं या बॉयलर के तीसरे या बाद के पास में ऐसी गैसों द्वारा बह गए हैं, काम कर रहे धातु के तापमान को संतृप्ति के रूप में लिया जाएगा या ऊपर परिभाषित अधिकतम भाप तापमान, जो भी लागू हो, के रूप में लिया जाएगा। एक कवरिंग या आग रोक या इन्सुलेट सामग्री जो हटाए जाने के लिए उत्तरदायी हो सकती है, उसे पर्याप्त सुरक्षा नहीं माना जाएगा।

(च) **शिरों से जुड़े -** आयताकार हेडर के सिरों को हेडर के साथ जोड़कर बनाया जा सकता है या वेल्डिंग द्वारा उसे जोड़ा जा सकता है।

फ्लैट सिरों के लिए अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जानी चाहिए : -

$$P = \frac{f\,(t - C)^2}{\text{----------}} \qquad \textbf{समीकरण} \text{ (VI/6)}$$

$$d^2 K$$

जहां,

P =अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव कि.ग्रा/ से.मी.^{2}(जी) में

f =अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव केजी/सीएम^2(जी) में जैसाकि ऐसे देश की शाषी कोड में उपलब्ध है जिससे कि सामग्री संबंधित है।

t = आयताकार हेडर की वाल्स के बीच की न्यूनतम चौड़ाई मिमी.में

C = 1 मिमी,

K = हेडर के साथ 0.32 एंड इंटीग्रल सहित अथवा फ्लैंग्ड और बट वेल्डिड के लिए,

= अनुमोदित तरीके से हेडर के साथ सीधे तौर पर स्ट्रेंथ वेल्डिड एंड्स के लिए 0.40 ।

220. हैडर फॉर्म में अनियमितता

ऐसे मामलों में जहां हेडर अनियमित आकार के होते हैं वहां मोटाई के निर्धारण के लिए एक सूत्र के प्रयोग को अव्यावहारिक रूप से प्रस्तुत किया जाता है, निर्माता अधिकतम आंतरिक हाइड्रोलिक दबाव को इंगित करके कार्यशील स्थिति के लिए हेडर की उपयुक्तता दिखाएगा जिससे एक हेडर स्थायी विरूपण रहित एक ही डिजाइन और समान सामग्री से बने होंगे। इसी तरह के हेडर के लिए अधिकतम कार्यशील दबाव को निम्नलिखित सूत्रों द्वारा निर्धारित किया जा सकता है: -

कार्यशील धातु तापमान पर अनुमेय दबाव

$$P = P_1 \times \frac{\text{कार्यशील धातु तापमान पर अनुमेय दबाव}}{F \times C}$$

समीकरण (VI/7)

जहाँ,

P = प्रति वर्ग पाउंड में अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव

P_1 = स्थायी डीफार्मेशन रहित अधिकतम आतंरिक हाइड्रोलिक दबाव प्रतिरोध

F = रॉट स्टील हेतु **1.75** और कास्ट सटीक हेतु **2,**

C = न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **24** टन प्रति वर्ग के रॉट स्टील हेतु **15500,**

= न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **26** टन प्रति वर्ग के रॉट स्टील हेतु **16500,**

= न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **28** टन प्रति वर्ग के रॉट स्टील हेतु **18000,**

= न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **32** टन प्रति वर्ग के रॉट स्टील हेतु **21000**

= न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **34** टन प्रति वर्ग के रॉट स्टील हेतु **22000**

= न्यूनतम अल्टीमेट तन्यता तनाव में **28** टन प्रति वर्ग के कास्ट स्टील हेतु **15500**

221.

(क) बेलनाकार हेडर - जहां बेलनाकार हेडर लगाए जाते हैं, उनका अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव समीकरण (IV/1) द्वारा निर्धारित किया जाना चाहिए।

(ख) शिरो से जुड़े- शिरो से जुड़े और अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव की गणना करने की विधि विनियमन के खंड (च) के अनुसार होनी चाहिए।

निम्नलिखित संशोधन के अध्यधीन :-

K = शिरो के आतंरिक भाग अथवा फ्लैंज और बट को हैडर में वेल्ड करने हेतु 0.19।

= स्वीकृत तरीके से हैडर से सीधे शिरों को वेल्ड करने हेतु 0.28 और

d = हैडर का आतंरिक व्यास।

अपेक्षित मोटाई का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए:

$$t = d \times \sqrt{\frac{P \times K}{f}} + C$$

समीकरण (VI/8)

जहाँ,

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव केजी/सीएम^2(जी) में

f = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव केजी/सीएम^2(जी) में जैसाकि ऐसे देश की शाषी कोड में उपलब्ध है जिससे कि सामग्री संबंधित है

t = सबसे हल्के भाग में प्लेट की मोटाई एमएम में

C = 1 एमएम,

K = शिरो के आतंरिक भाग अथवा फ्लैंज और बट को हैडर में वेल्ड करने हेतु 0.19।

= स्वीकृत तरीके से हैडर से सीधे शिरों को वेल्ड करने हेतु 0.28

d = हैडर का आतंरिक व्यास।

अध्याय 7

पाइप और फिटिंग्स

222. पाइप

(1) **पाइप:** वाष्प-पाइप कार्बन स्टील, कास्ट स्टील, अलॉय स्टील और निकल अलॉय से बने हो सकते हैं। पाइपों को मजबूती से खींचा जा सकता है (कोल्ड अथवा हॉट फिनिश्ड), बट वेल्डेड या विद्युत प्रतिरोधक से वेल्डेड हो सकते है।

(2) हालांकि, उपयोग की गई सामग्री निर्माण के देश के कोड के अनुरूप होती है और इसे इन विनियमों में शामिल किया गया है, अलग-अलग तापमान पर कोड में निर्दिष्ट अनुमेय तनाव के आंकड़े निम्नलिखित में से किसी भी मामले में विनियम 229 के तहत प्रस्तुत आवश्यक डेटा से गणना किए गए आंकड़ों के बदले स्वीकार किए जा सकते हैं:-

(i) जहां निरीक्षण प्राधिकारी से इस आशय का एक प्रमाण पत्र प्रस्तुत किया जाता है कि स्टील,ग्रेड स्टील की आवश्यकताओं का अनुपालन करता है (विनिर्दिष्ट किया जाना है) और यह कि कार्यशील स्थिति के लिए अनुमेय तनाव जैसा कि विनियमों के तहत अनुमत सीमाएँ निर्माता देश के कोड में अनुमत के अंतर्गत आता है ।

(ii) जहां इन दबावों के लिए आधार उपलब्ध कराया गया है और ऐसा आधार को विनियमन के तहत अधिक तनाव लाने के लिए समुचित नहीं पाया जाता है ।

जहां इन दबावों का आधार उपलब्ध कराया गया है और ऐसा आधार ऐसा नहीं पाया जाता है जो विनियमों के तहत अनुमेय से अधिक तनाव को जन्म देता है।

जहां पाइपों को आकार देने के लिए प्लेट्स रोल्ड की लोंगीट्यूडीनल फ्यूजन बट इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग द्वारा निर्मित किया जाना है, विनियमन 228 के तहत तालिका VII/4 में बट वेल्डेड पाइपों के लिए निर्धारित सीमाएं लागू नहीं होंगी। ऐसे पाइपों पर अध्याय -12 में निर्धारित फ्यूजन बट वेल्डिंग के लिए शेल की न्यूनतम मोटाई से संबंधित आवश्यकताओं के अलावा अन्य आवश्यकताएं लागू होंगी।

(3) अध्याय -7 में कुछ भी शामिल करने के बावजूद, मेकर्स प्रिमाइज में पाइप के लिए हाइड्रोलिक परीक्षण, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा नहीं भी किया जा सकता है:

बशर्ते कि इन पाइपों का अनुमोदित रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासोनिक तकनीकों द्वारा पूरी तरह से परीक्षण किया गया हो:

बशर्ते कि ऐसे पाइपों के मामले में, जिनका आंतरिक व्यास 1000 एमएम और उससे अधिक है, पाइप के निर्माण के लिए उपयोग की जाने वाली प्लेटों और पाइपों के लंबे सीम वेल्ड का पूर्णतःपरीक्षण अनुमोदित नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण से किया जाता है; उदाहरणार्थ, अल्ट्रासोनिक या रेडियोग्राफिक परीक्षण और मूल सामग्री और वेल्ड दोनों में पाइप की मजबूती निर्माता के मेकर्स प्रिमाइजेस में निर्धारित होती है; और साइट पर किसी भी आगे के निर्माण कार्य और इरेक्शन के पूरा होने के बाद पाइप का पूरा भाग, पाइपिंग सिस्टम के अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव के 1.5 गुना से कम दबाव पर हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण किया जाता है:

बशर्ते यह भी कि साइट पर इन पाइपों का हाइड्रोलिक परीक्षण करने के बाद किसी भी तरह की खराबी का पता चलने की स्थिति में, जैसा कि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अपेक्षित समझा जाए खराब पाइपों की मरम्मत या बदलने की जिम्मेदारी निर्माता की होगी,

(4) इलेक्ट्रिक फ्यूजन वेल्डेड पाइप जिसमें बट-वेल्ड पूरी तरह से रेडियोग्राफ किए गए हैं या अल्ट्रासोनिक रूप से परीक्षण किए गए हैं, उन्हें शॉप्स में हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते कि पूरी तरह से पाइप सिस्टम को साइट पर हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया गया हो,

(5) फ्यूजन वेल्डेड पाइप के मामले में सभी वेल्डेड सीमों को लगाने के लिए टेस्ट प्लेट्स को लोंगीट्यूडीनल सीम के प्रत्येक एंड पर जोड़ा जाना चाहिए और एक टेस्ट प्लेट 60 एम तक की लंबाई के बहुत से पाइप को लगा सकती है और समान ग्रेड की सामग्री और समान हीट ट्रीटमेंट के अध्यधीन पाइप की समान मोटाई को छोड़कर अध्याय -12 की आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण किया जाना चाहिए ।

7.1 सामग्री

223. स्टील पाइप

(क) पाइप ओपन हार्थ या इलेक्ट्रिक प्रोसेस या किसी ऑक्सीजन प्रोसेस द्वारा निर्मित स्टील से बनाए जाने चाहिए। हालांकि, हॉट फिनिश्ड सीमलेस पाइप बेसेमर स्टील से बने हो सकते हैं। बेसेमर स्टील का उपयोग 21 किग्रा/सेमी² से अधिक दबाव या 260 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान के लिए नहीं किया जाना चाहिए। यदि बेसेमर प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है, तो स्टील को निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा मान्यता प्राप्त निर्माता द्वारा बनाया जाना चाहिए।

जब स्टील को 399 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान के लिए उपयोग किया जाता है तो स्टील को अपृथक या पूरी तरह से किल्ड प्रकार का होना चाहिए।

(ख) विनियमन 8 की तालिका II/1 में दिए गए तापमान से अधिक डिजाइन तापमान के लिए कार्बन और मिश्र धातु स्टील पाइप का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए।

(ग) 427 डिग्री सेल्सियस से अधिक डिजाइन तापमान हेतु यह सुनिश्चित करने के लिए विशेष सावधानी बरती जानी चाहिए कि पाइप की सतह की स्थिति इन आवश्यकताओं के लिए उपयुक्त है।

(घ) जिस सामग्री से सीमलेस पाइप बनाए जाते हैं, वह विनियमन 27 में पाइप के उपयुक्त विनिर्देशों के अनुरूप होने चाहिए और जिससे विद्युत प्रतिरोध वाले वेल्डेड पाइप बनाए जाते है, उन्हें विनियमन 8 में ट्यूबों के उपयुक्त विनिर्देश के अनुरूप होना चाहिए। ऐसी सामग्रियां जिनसे बट्ट वेल्डेड पाइप बनाए जाते हैं, उन्हें विनियमन 226 के तहत तालिका VII/3 की आवश्यकताओ के अनुरूप होना चाहिए।

224.पाइप की स्थिति

(क) सभी पाइप व्यावसायिक रूप से सीधे लोंगीट्यूडीनल सीमिंग, ग्रूविंग, ब्लिस्टरिंग या अन्य सतह दोष के चिन्ह नहीं होना चाहिए। पाइपों के सिरों को वर्गाकार काटा जाना चाहिए।

(ख) पाइप को नीचे दी गई वहनीयता की सीमा के भीतर बनाया जाना चाहिए

तालिका VII/1

<table>
<tr><td rowspan="3">श्रेणी</td><td colspan="4">वहनीयता</td></tr>
<tr><td colspan="3">बाहरी व्यास</td><td>नोमिनल मोटाई</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 एमएम सहित और उस तक</td><td colspan="2">51एमएम से ऊपर</td><td></td></tr>
<tr><td>सीमलेस /ई.आर.डब्लू</td><td colspan="4">विनियमन 27 के अनुसार</td></tr>
<tr><td>बट वेल्डेड</td><td colspan="2">± 1%</td><td>± 1%</td><td>+ कोई सीमा नहीं
- 12.5%</td></tr>
</table>

7.2 मैकेनिकल परीक्षण

225. टेस्ट के सेट की संख्या

पाइपों की संख्या जिन पर मैकेनिकल परीक्षण किए जाएंगे, निम्नानुसार होंगे:-

तालिका VII/2

सीमलेस पाइप	विनियमन 27 के अनुसार
वेल्डेड पाइप	पाइप की लंबाई का 2 प्रतिशत जैसा कि दिया गया है

454 डिग्री सेल्सियस से अधिक डिज़ाइन किए गए तापमान वाले पाइप के मामले में, 114 एमएम बाहरी व्यास से अधिक व्यास वाले प्रत्येक पाइप का परीक्षण किया जाना चाहिए।

226. टेस्ट

(क) फ़्लैटनिंग टेस्ट [102 एमएम नॉमिनल बोर तक और इसके साथ पाइप के लिए] - अध्याय -2 की आवश्यकताओं के अनुसार

i) कोल्ड ड्रॉइंग सीमलेस निर्माण हेतु - विनियमन 26 (घ)।

(ii) हॉट फिनिश्ड निर्बाध निर्माण हेतु - विनियमन 27 (i)।

iii) विद्युत प्रतिरोधी वेल्डेड पाइप हेतु - संबद्ध सामग्री विनिर्देशों के अनुसार।

उन पाइपों के लिए जहां दीवार की मोटाई और व्यास के बीच का अनुपात उपरोक्त विनियमन में निर्दिष्ट सपाट सतहों के बीच की दूरी के रखरखाव की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए, यह पाइप के 2/3 बोर तक सीमित होनी चाहिए।

(ख) कोल्ड बेंड टेस्ट [102 एम एम से अधिक नोमिनल बोर हेतु पाइप के लिए]: प्रत्येक चयनित पाइप के एक एंड से कम से कम 38 एम एम चौड़ी कटी हुई पट्टी, जब ठंड का सामना करना पड़ता है, बिना दरार या खराबी को दिखाए बिना मूल कर्वेचर राउंड की दिशा में दोगुनी हो जाती है, एक चारों ओर वाले बार का व्यास :

10 एमएम की मोटाई वाली और मोटाई तक की पाइप हेतु	3 गुना मोटाई
10 एमएम से अधिक मोटाई वाली पाइप हेतु	4 गुना मोटाई

(ग) वेल्ड पर बेंड टेस्ट: पट्टी के बीच के पास वेल्ड वाले प्रत्येक चयनित पाइप के एक एंड से कम से कम 38 एम एम चौड़ी कटी हुई पट्टी, को जब कोल्ड किया जाता है, तो बिना दरार या दोष रहित, एक बार के चारों ओर मूल कर्वेचर राउंड की दिशा में दो बार घूमाया जाता है,जब बार का व्यास परीक्षण किए गए टुकड़े की मोटाई के आठ गुना के बराबर होता है, तब वेल्ड को अधिकतम बेंडिंग की बिंदु पर रखा जाता है।

ऐसे मामलों में जहां पाइप का बाहरी व्यास दीवार की मोटाई के 8 गुना से कम है, पहले वाले पाइप का व्यास पाइप के नॉमिनल बोर के 4 या ⅔ के बराबर होना चाहिए जो भी इनमें से कम हो ।

(घ)अतिरिक्त परीक्षण: यदि परीक्षण के लिए चयनित पाइप ऊपर निर्दिष्ट किसी एक या अधिक परीक्षणों में विफल हो जाता है, तो उसी प्रकार के दो और परीक्षण उसी बैच के समान या अन्य पाइप से किए जा सकते हैं। यदि इनमें से कोई भी परीक्षण विफल हो जाता है, तो पेश किए गए पाइपों को फिर से गरम किया जा सकता है और उनका फिर से परीक्षण

किया जा सकता है। यदि पुनः किया गया परीक्षण संतोषजनक हैं, तो पाइपों को लिया किया जाना चाहिए बशर्ते कि वे अन्य आवश्यकताओं का अनुपालन करते हों, लेकिन यदि फिर से विफलता होती है, तो परीक्षण को दर्शाने वाले पाइपों को नहीं लिया जाना चाहिए।

(ङ) तन्यता परीक्षण- अध्याय -2 की आवश्यकताओं के अनुसार।

(च) वाल्व और फिटिंग हेतु परीक्षण - विनियमन 166 के खंड (ङ) की आवश्यकताओं के अनुसार।

तालिका VII/3: कार्बन स्टील

पाइप के प्रकार	बट वेल्डेड पाइप						अधिक. सल्फर प्रतिशत	अधिक. फोस्फोरस प्रतिशत
	केजी/वर्ग एमएम में मुख्य तन्यता तीव्रता		न्यूनतम इलोगएशन प्रतिशत					
			203 एमएम		51 एमएम			
	से कम नहीं	से अधिक नहीं	6 एमएम की मोटाई वाले और उससे अधिक	6 एमएम की मोटाई से कम	6 एमएम की मोटाई वाले और उससे अधिक	6 एमएम की मोटाई से कम		
वेल्ड की ओर से पाइप से स्ट्रिप को काटना और उन्हे कर्व स्थिति मे जांच करना	35	44	20	18	32	30	0.05	0.05
फ़िनिश्ड पाइप से टेस्ट की लंबाई लिया जाना (ग्रिप हेतु पाइप को प्लग किया जाना	35	44	25	23	-	-	0.05	0.05
चयनित नमूनों को टेढ़ा करके काटना	केजी/वर्ग एमएम में मुख्य तन्यता तीव्रता		203 एमएम पर न्यूनतम एलोनगेशन प्रतिशत				अधिक. सल्फर प्रतिशत	अधिक. फोस्फोरस प्रतिशत
	से कम नहीं	से अधिक नहीं	13 एमएम की मोटाई वाले और उससे अधिक	13 एमएम की मोटाई से कम और 6 एमएम की मोटाई से कम नहीं	6 एमएम की मोटाई से कम			
	36	44	23	20	18		0.05	0.05

227. निर्माण की विधि, हीट ट्रीटमेंट और मार्किंग

(क) किसी भी काम को पूरा करने के लिए जिसमें हीटिंग शामिल है, चाहे पाइप को गर्म करके बेंडने हेतु या किसी अन्य समान उद्देश्य के लिए, पाइप को सावधानी से अनिलीन कर देना चाहिए।

(ख)(i) सामान्य स्थिति में कोल्ड ड्रॉन सीमलेस कार्बन स्टील पाइप और वेल्डेड कार्बन स्टील पाइप लगाया जाना चाहिए।

(ii) हॉट फिनिश्ड सीमलेस कार्बन स्टील पाइप को हॉट फिनिश्ड स्थिति में या सामान्य स्थिति में निर्माता के विकल्प के अनुसार लगाया जाना चाहिए।

(iii) सीमलेस अलॉय स्टील पाइप अथवा कोल्ड फिनिश्ड या हॉट फिनिश्ड और वेल्डेड पाइपों को सामान्य और टेम्पर्ड स्थिति में लगाया जाना चाहिए।

(iv) उपयोगकर्ताओं और निर्माता के बीच हुए समझौते से, ऐसे पाइप को सामान्य और टेम्पर्ड स्थिति ,जिस स्थिति में वे बाद में बदलाव के लिए उपयुक्त होंगे और उपयोगकर्ता को आवश्यक गुण का उपयोग करने के लिए जिसमें हीट ट्रीटमेंट के विषय में सूचित किया जाएगा को छोड़कर किसी अन्य स्थिति में पाइप को दिया जा सकता है ।

(ग)(i) पाइप की बेडिंग और फार्मिंग (अर्थात् रिड्यूसिंग/स्वेजिंग) संबंधी ऑपरेशन किसी भी हॉट या कोल्ड तरीके से और किसी भी रेडियस के लिए किया जाना चाहिए, जिसके परिणामस्वरूप सतह से दरार,बकल या अन्य दोषों को हटाया जाएगा जैसा कि डिजाइन में निर्दिष्ट निरीक्षण की विधि में निर्धारित है। कार्बन स्टील सामग्री के लिए तब तक पोस्ट बेंडिंग या पोस्ट फॉर्मिंग हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकता होती है,जिसमें 19 एमएम से अधिक मोटाई का नॉमिनल वॉल जब तक सामान्य तापमान पर बेडिंग अथवा फॉर्मिंग संबंधी ऑपरेशन नहीं किया जाता अथवा पूरा नहीं किया जाता है, जहां आगे हीट ट्रीटमेंट की आवश्यकता नहीं होती है। जैसा भी मामला हो अथवा जहां अपेक्षित हो, हीट ट्रीटमेंट को सामान्य या तनाव मुक्त किया जाना चाहिए ।

ii) सभी फेरिटिक अलॉय स्टील सामग्री हेतु नोमिनल पोस्ट बेडिंग या पोस्ट फॉर्मिंग हीट ट्रीटमेंट अपेक्षित होगी जिसमें नॉमिनल पाइप आकार 100 एमएम और उससे अधिक या नॉमिनल मोटाई 13एमएम या उससे अधिक बड़े आकार के हैं।

(iii) यदि हॉट बेडिंग या फॉर्मिंग की जाती है तो सामग्री को डिजाइन द्वारा अपेक्षित सामान्य और टेंपर या टेंपर हीट ट्रीटमेंट प्राप्त होगा। कोल्ड ऑपरेशन के लिए, टेम्परिंग हीट-ट्रीटमेंट लागू किया जाना चाहिए।

(घ) मार्किंग : मार्किंग विनियमन 283 के अनुसार किया जाना चाहिए।

228. वाष्प वाले पाइप और फिटिंग -

जिस दबाव और तापमान की सीमा के भीतर पाइप, टीज़, ब्रांचेज आदि का उपयोग किया जाएगा, वह तालिका VII / 4 के अनुसार होना चाहिए।

तालिका VII/4: अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव और तापमान

विनियमन 8 के अनुसार सामग्री समूह	**निर्माण की प्रक्रिया**	**अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव**	**अनुमेय तापमान**	**उत्पाद के प्रकार**
			°C	
M1/Gr1, M1/Gr2	कोल्ड ड्रान सीमलेस	कोई प्रतिबंध नहीं	विनियमन 8 की तालिका II/1 के अनुसार	Straight, bends or fittings
	हॉट फिनिश्ड सीमलेस	कोई प्रतिबंध नहीं	विनियमन 8 की तालिका II/1 के अनुसार	-Do-
	बट वेल्डेड [अधिक.नोमिनल	21 kg/cm^2	260	-Do-

	बोर अनुमत 102 एमएम]	(g)		
	इलेक्टिक रेजिस्टेंस वेल्डेड	कोई प्रतिबंध नहीं	विनियमन 8 की तालिका II/1 के अनुसार	-Do-
कास्ट स्टील	कास्टिंग	कोई प्रतिबंध नहीं	454	-Do-
M3/Gr1, M3/Gr2, M4/Gr1	कोल्ड ड्रान सीमलेस और कास्टिंग	कोई प्रतिबंध नहीं	विनियमन 8 की तालिका II/1 के अनुसार	-Do-
M5A/Gr1	कोल्ड ड्रान सीमलेस और हॉट फिनिश्ड सीमलेस	कोई प्रतिबंध नहीं	विनियमन 8 की तालिका II/1 के अनुसार	-Do-

229. स्टील पाइप

स्टील पाइप पर अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाना चाहिए : -

(क) जहां बाहरी व्यास की गणना का आधार होता है।

$$P = \frac{2 f E (t - C)}{D - t + C}$$ **समीकरण (**VII/1)

जहाँ,

t = पाइप की न्यूनतम मोटाई (एमएम),

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव (kg/cm^2 (g),

f = अधिकतम तनाव (kg/cm^2 (g), जैसाकि विनियमन 145 के तहत प्रावधान है

D = पाइप का बाहरी व्यास (एमएम),

E = दक्षता कारक,

= अध्याय-2 की आवश्यकता के अनुरूप सीमलेस और इलेक्ट्रिक रेजिस्टेंस वेल्डेड स्टील पाइप तथा इलेक्ट्रिक फ्यूज़न वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 1.0 जिसमें वेल्ड की पूर्णतः रेडियोग्राफ़ी अथवा अल्ट्रासोनिक तरीके से जांच की जाती है,

= अध्याय-2 की आवश्यकता के अनुरूप इलेक्ट्रिक फ्यूज़न वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 0.95,

= टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 0.90 तक और 22 एमएम सहित

= 22 एमएम के ऊपर और 22 एमएम सहित टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप के लिए 0.85,

= 29 एमएम के ऊपर टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप के लिए 0.80,

C = 0.75 एमएम

पाइप हेतु अपेक्षित न्यूनतम मोटाई का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए :

$$t = \frac{P \times D}{(2 \times f \times E) + P} + C$$ **समीकरण**(VII/2)

जहाँ,

t = पाइप की अपेक्षित न्यूनतम मोटाई (एमएम) की गणना की गई,

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव (kg/cm^2 (g)),

f = अनुमत तनाव (kg/cm^2) जैसाकि विनियमन 145 के तहत प्रावधान

D = पाइप का बाहरी व्यास (एमएम),

E = विनियमन 146 के अनुसार लिगामेंट दक्षता,

C = 0.75 एमएम

(ख) जहाँ आंतरिक व्यास गणना का आधार होता है

$$P = \frac{2 f E (t - C)}{d + t - C}$$ **समीकरण** (VII/3)

जहाँ,

टी = पाइप की न्यूनतम मोटाई (एमएम),

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव (kg/cm^2 (g)),

f = अनुमत तनाव (kg/cm^2) जैसा कि विनियमन 145 के तहत प्रावधान है

d = पाइप का बाहरी व्यास (एमएम) ,

E = दक्षता कारक,

= अध्याय-2 की आवश्यकता के अनुरूप सीमलेस और इलेक्ट्रिक रेजिस्टेंस वेल्डेड स्टील पाइप तथा इलेक्ट्रिक फ्यूज़न वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 1.0 जिसमें वेल्ड की पूर्णतः रेडियोग्राफ़ी अथवा अल्ट्रासोनिक तरीके से जांच की जाती है

= अध्याय-2 की आवश्यकता के अनुरूप इलेक्ट्रिक फ्यूज़न वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 0.95,

= टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप हेतु 0.90 तक और 22 एमएम सहित

= 22 एमएम के ऊपर और 29 एमएम सहित टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप के लिए 0.85,

= 29 एमएम के ऊपर टी के मान हेतु वेल्डेड स्टील पाइप के लिए 0.80,

C = 0.75 एमएम

पाइप हेतु अपेक्षित न्यूनतम मोटाई का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र से किया जाना चाहिए:

$$t = \frac{P \times d}{(2 \times f \times E) - P} + C$$

समीकरण (VII/4)

जहाँ,

t = पाइप की अपेक्षित न्यूनतम मोटाई (एमएम) की गणना की गई,

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव kg/cm^2 (g),

f = अनुमत तनाव (kg/cm^2) जैसा कि विनियमन 145 के तहत प्रावधान है

d = पाइप का बाहरी व्यास (एमएम)

E = = विनियमन 146 के अनुसार लिगामेंट दक्षता,

C = 0.75 एमएम

230. कास्ट स्टील पाइप

(क) सामग्री विनियमन 28 से 35 का अनुपालन करेगी।

(ख) कास्ट स्टील पाइप पर अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव का निर्धारण निम्नलिखित सूत्र द्वारा किया जाएगा: -

$$P = \frac{2S\,(t - 0.15D - C)}{D}$$

समीकरण (VII/5))

जहाँ,

t = न्यूनतम मोटाई,

P = अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव,

D = पाइप का बाहरी व्यास,

S = अनुमत कार्यशील दबाव जैसा कि तालिका VII/5 अथवा विनियमन 222 में विनिर्दिष्ट है ,

C = 0.64 सीएम

तालिका VII/5: कार्बन और अलॉय कास्ट स्टील पाइप हेतु अधिकतम अनुमेय कार्यशील दबाव

निर्दिष्ट तापमान पर प्रत्येक मामले में निम्न आधार पर प्राप्त मान की गणना निम्नलिखित आधार पर की जाती है:-

454°C सर्विस तापमान पर अथवा उससे कम तापमान के लिए

T.S.		E_t		E_t		S_r	
------	अथवा	----	और	----	अथवा	----	अथवा S_c
2.7		1.5		1.5		1.5	

454°C सर्विस तापमान पर अथवा उससे अधिक तापमान के लिए $\frac{E_t}{1.5}$ or $\frac{\quad}{1.5}$ or S_r or S_c.

T.S. = सामान्य तापमान पर सामग्री की न्यूमतम तन्यता क्षमता,

E_t = तापमान 't' पर वार्म यील्ड प्वांइट (0.2% प्रूफ स्ट्रेस)

S_c = 100,000 घटों में 1 प्रतिशत का इलॉनगेशन (क्रीप) डालने के लिए सर्विस तापमान पर औसत तनाव,

S_r = 100,000 घंटों में रप्चर लाने के लिए सर्विस तापमान पर औसत तनाव और किसी भी मामले में सर्विस तापमान पर रप्चर लाने के लिए न्यूमतम तनाव 1.33 से अधिक नहीं दिया जाएगा ।

7.3 फ्लैंग्ज

231. फ्लैंग्ज

(क) **कार्बन स्टील पाइप के फ्लैंग्ज** - कार्बन स्टील फ्लैंग्ज के लिए सामग्री, जहां फोर्ज, कास्ट या प्लेट से काटी हुई (पाइप के साथ इंटिग्रल फोर्ज्डब्रांचो को छोड़कर) स्टील एक ओपन हर्थ या इलेक्ट्रिक प्रक्रिया या किसी भी ऑक्सीजन प्रक्रियाद्वारा तैयार स्टील से बनी होगी।

कार्बन स्टील फ्लैंग्ज का उपयोग 454 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान के लिए नहीं किया जाना चाहिए। फ्लैंग्ज बिना वेल्ड के बनायी जाएगी और लेमिनेशन या अन्य त्रुटियों से मुक्त होगी, जिनको वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जा सकता है।

खाली फ्लैंग्ज हल्के स्टील या कास्ट स्टील के होंगे तथा इन फ्लैंग्ज की मोटाई जिनके साथ इनको जोड़ा गया है की तुलना में इनकी मोटाई कम नहीं होगी। सामग्री इन विनियमों के अध्याय-2 या अध्याय-4 के प्रासंगिक विनियमन में निर्दिष्ट आवश्यकताओं के अनुरूप होगी।

(ख) **अलॉय स्टील पाइप के फ्लैंग्ज** - अलॉय स्टील के फ्लैंग्ज के लिए सामग्री, जहां फोर्ज, कास्ट या प्लेट से कटी हुई स्टील (पाइप के साथ इंटिग्रल फोर्ज्ड शाखाओं को छोड़कर) एक ओपन हर्थ या इलेक्ट्रिक प्रक्रियाद्वारा उत्पादित स्टील से बना होगी। फ्लैंग्ज बिना वेल्ड के बनायी जाएगी और लेमिनेशन या अन्य त्रुटियों से मुक्त होनी चाहिए।अलॉय स्टील के फ्लैंग्ज की सामग्री सभी प्रकार से विनियम 8 की आवश्यकताओं के अनुरूप होगी। फ्लैंग्ज की सामग्री उन पाइपों जैसी होनी

चाहिए जिनसे उन्हें जोड़ा जाना है।फ्लैंग्ज को इस तरह से डिजाइन किया जाना है कि उनमें डाला गया कुल दबाव अधिकतम स्वीकार्यदबाव से अधिक न हो जैसा कि विनियम 145 के तहत निर्धारित मानदंडों द्वारा निर्धारित किया गया है।

अलॉय स्टील के ब्लैंक फ्लैंग्ज की मोटाई उस फ्लैंग्ज से कम नहीं होनी चाहिए जिससे उन्हें जोड़ा जाना है। सामग्री उसी फ्लैंग्ज के बराबर ही होनी चाहिए जिससे उसे जोड़ा जायेगा।

(ग) **अलौह फ्लैंग्ज** -इस अलौह फ्लैंग्ज के लिए सामग्री ब्रोंजकी होंगी। रासायनिक संरचना विनियम 158(क) के उप-खंड (iv) की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगी। जब फ्लैंग्ज को ब्रोंज के पाइप से ब्रेज़िंग द्वारा जोड़ा जाता है, तो उन्हें इस तरह से अतिरिक्त सुरक्षित किया जाएगा (अर्थात फलैन्ज में एक शंक्वाकार बोर बनाकर) ताकि फलैन्ज से निकासी का प्रतिरोध पूरी तरह से ब्रैजिंग पर निर्भर न हो।

232. फ्लैंग्ज पर स्क्रू लगाना

जहां फ्लैंगेस को स्क्रू से सुरक्षित किया जाता है , वहाँ पाइपों पर और फ्लैंग्ज में स्क्रू थ्रेड को फ्लैंज के बॉस के ठीक पीछे एक बिंदु पर समाप्त करने की व्यवस्था की जाएगी। फ्लैंज खराब हो जाने के बाद, पाइप को रोलर एक्सपेंडर द्वारा फ्लैंज में विस्तार किया जाएगा। इस तरह के स्क्रू और विस्तारित फ्लैंग्ज का उपयोग भाप के लिए 31.5 किग्रा/सेमी^{2}(जी) के अधिकतम स्वीकार्य दबाव और 399^0 सेल्सियस के अधिकतम तापमान के लिए तथा 42 किग्रा/सेमी^{2} (जी) के अधिकतम स्वीकार्य दबावआपूर्ती के लिए किया जा सकता है।

233. लूज फ्लैंग्ज

लूज फ्लैंजिज का उपयोग वहाँ किया जा सकता है जहां पाइप के एंड में जोड़ इंटीग्रमधात्विक मुखों के बने होते हैं।वैकल्पिक रूप से इन जोड़ों को वेल्डेड या सील वेल्ड किया जा सकता है। लूज फ्लैंजिज परिशिष्ट ड़ में दी गई तालिका के अनुरूप होंगे।

जहां जोड़ इंटिग्रलफ्लैंग्जसे बनाया जाता है, मशीनिंग के बाद ये समीकरण (VII/2)केद्वारा की गई गणना के अनुसार पाइप की डिज़ाइन की गई मोटाई से कम मोटाई में नहीं होंगे।

234. फ्लैंग्ज पर वेल्ड

(क) जहां फ्लैंग्ज को वेल्ड किया जाता है, वेल्डिंग ऑक्सी-एसिटिलीन या मेटल आर्क प्रोसेस द्वारा कवर किए गए इलेक्ट्रोड के साथ किया जाएगा जो कि विनियम 49 से 51 के अनुरूप होगा।

(ख) वेल्ड का अनुपात चित्र VII/10 से VII/34 मेंनिम्न प्रकार से दर्शाया गया है:-

प्रकार
1. वेल्डिंग नेक फ्लैंज, चित्र VII / 10
2. मेटल आर्क वेल्डिंग के लिएफ्लैंज पर 'फेस एंड बैक' वेल्ड किया गया चित्र VII /26
3. मेटल आर्क वेल्डिंग के लिएफ्लैंग्ज पर 'बोर एंड बैक' वेल्ड किया गयाचित्र VII /27 और VII /28
4. मेटल आर्क वेल्डिंग के लिएफ्लैंग्ज पर 'फेस एंड फिलेट' वेल्ड किया गया चित्र VII / 29
5. मेटल आर्क वेल्डिंग के लिएफ्लैंज पर 'बोर एंड फिलेट' वेल्ड किया गयाचित्र VII / 30 और VII / 31
6. मेटल आर्क वेल्डिंग के लिएफ्लैंज पर 'स्लिप ऑन'वेल्ड किया गया, चित्र VII / 32
7. ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग के लिएबॉस्डफ्लैंज पर 'स्लिप ऑन' वेल्ड किया गया, चित्र VII / 33
8. फ्लैंज पर सॉकेट वेल्ड किया गया, चित्र VII /34

फ्लैंज पाइप पर कसकर फिट नहीं होना चाहिए।

फ्लैंज के बोर और पाइप के बाहरी व्यास के बीच की अधिकतम जगह किसी भी बिंदु पर 3 मि.मी. होनी चाहिए, और बिल्कुल विपरीत जगह का योग 5 मि.मी. से अधिक नहीं होना चाहिए।

नोट: 1 से 7 प्रकार के चित्रों में दिखाए गए सभी आयाम तैयार आकार से संबंधित हैं।

प्रत्येक प्रकार के लिए डिज़ाइन की शर्तें इस प्रकार हैं:

टाइप 1, 2 और 3 फ्लैंग्ज के लिए सभी अधिकतम स्वीकार्य दबाव और तापमान की स्थिति।

टाइप 4 और 5 फ्लैंग्ज के लिए डिजाइन स्थितियों के लिए दबाव 42 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक और तापमान 399^0 सेल्सियस से अधिक न हो।

टाइप 6 और 7 फ्लैंग्ज के लिए डिजायन स्थितियों के लिए दबाव 17.6 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक और तापमान 399^0 सेल्सियस से अधिक न हो, सिवाय इसके कि टाइप 6 के बॉस्ड फ्लैंग्ज का उपयोग नोमिनल बोर में 304 मि.मी. से अधिक पाइपों पर नहीं किया जाएगा, न ही टाइप 7 के बॉस्ड फ्लैंगेस नोमिनल बोर में 152 मि.मी. पाइप पर।

टाइप 8 फ्लैंग्ज सभी अधिकतम स्वीकार्य दबाव और तापमान की स्थिति के लिएहोगी। इस प्रकार का उपयोग केवल 51 मि.मी. नोमिनल बोर तक और इसमें शामिल पाइपों के लिए किया जाएगा। इन फ्लैंग्ज का उपयोग वहां नहीं किया जाना चाहिए जहां गंभीर क्षरण या क्षय होने की संभावना हो।

(ग) **वेल्डिंग के बाद ताप प्रक्रिया -** टाइप 1,2,3,4 और 5 कार्बन स्टील टाइप के फ्लैंग्ज पर मेटल आर्क प्रोसेस द्वारा वेल्ड किया जाता है, जहां वेल्ड रिसेस की डिजाइन गहराई 20 मि.मी. से अधिक होती है, वहां वेल्ड स्ट्रेस से मुक्त होता है।

अलॉय स्टील पाइप में फ्लैंग्ज को जोड़ने वाले सभी वेल्ड स्ट्रेस से मुक्त होंगे।

(घ) जहां ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग द्वारा टाइप 1 फ्लैंग्ज को जोड़ा जाता है, वेल्ड को निम्नलिखित आवश्यकताओं के अनुसार सामान्यीकृत किया जाएगा।

सामान्यीकरण - हल्के स्टील पाइप में वेल्ड को 900 डिग्री और 950 डिग्री सेल्सियस के बीच के तापमान पर धातु को गर्म करके सामान्य किया जाएगा, फिर 102 मि.मी. बोर से कम या 102 मि.मी. बोर तक के पाइप के लिए तापमान को कम से कम दो मिनट तक बनाए रखा जाएगा, और 102 मि.मी. से अधिक बोर के पाइप के लिए यह समय पांच मिनट से कम नही होगा। अलॉय स्टील से बने पाइपों में वेल्ड को 925 डिग्री और 975 डिग्री सेल्सियस के बीच के तापमान पर धातु को गर्म करके सामान्य किया जाएगा, फिर 102 मि.मी. बोर से कम या 102 मि.मी. बोर तक के पाइप के लिए तापमान को कम से कम दो मिनट तक बनाए रखा जाएगा, और 102 मि.मी. से अधिक बोर के पाइप के लिए यह समय पांच मिनट से कम नही होगा। 950° और 975°C के बीच से उच्च तापमान का उपयोग 0.12 प्रतिशत से कम या 0.12 प्रतिशत तक कार्बन सामग्री वाले अलॉय स्टील्स के लिए किया जाएगा और 925° और 950°C के बीच के निम्न तापमान का उपयोग 0.12 प्रतिशत से अधिक कार्बन वाले अलॉयस्टील्स के लिए किया जाएगा। जोड़ को सामान्य करने के बाद निम्न और समान शीतलन सुनिश्चित करने के लिए उपयुक्त मफ या एस्बेस्टस कपड़े से ढका जाना चाहिए। 102 मि.मी. बोर तक के पाइप में वेल्ड का सामान्यीकरण वेल्डिंग लपटों के साथ किया जा सकता है, तापमान को एक कलर कार्ड की सहायता से आंका जा सकता है, या एक या एक से अधिक थर्मो-कपल या एक ऑप्टिकल पाइरोमीटर के माध्यम से मापा जा सकता है।102 मि.मी. बोर से अधिक के पाइप में वेल्ड का सामान्यीकरण अधिमानतः एक पोर्टेबल पाइप नॉर्मलाइजिंग फर्नेस या मफल में किया जाएगा, तापमान को एक या एक सेअधिक थर्मो-कपल या एक ऑप्टिकल पाइरोमीटर के माध्यम से मापा जा रहा है।विनिर्दिष्ट ताप शोधित क्षेत्र की चौड़ाई वेल्ड सुदृढीकरण के दोनों ओर कम से कम 13 मि.मी. तक होनी चाहिए।

(ड़) वेल्ड के स्ट्रेस से रीलिविंग में पालन की जाने वाली प्रक्रिया अपेक्षित विनियम 98 के अनुसार होगी और स्ट्रेस से रीलिविंग निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा की जाएगी: -

(1) पोर्टेबल मफल फर्नेस, इंडक्शन कॉइल या अन्य उपयुक्त उपकरणों का उपयोग करके लोकल हीटिंग की जायेगी।शोधित क्षेत्र पर समान रूप से ताप लागू करने का विशेष ध्यान रखा जाएगा। प्रक्रियाओं का उपयोग,जैसे गैस टॉर्च का मैनुअल ऑपरेशन, जो इस उद्देश्य के लिए पर्याप्त नियंत्रण प्रदान नहीं करते हैं, उनके प्रयोग की अनुमति नहीं है। तापमान को पाइप की सतह पर पिन किए गए, वेल्डेड या अन्यथा उपयुक्त रूप से संलग्न थर्मो-कपल द्वारा मापा जाएगा और जहां आवश्यक हो, लौ के प्रभाव से संरक्षित किया जाएगा।

(2) स्टेशनरी औद्योगिक भट्टी में तापन। जोड़ के तापमान को थर्मो-कपलों द्वारा मापा जाएगा जो भट्ठी के भीतर इस प्रकार रखे गए हैं कि संयुक्त तापमान का सही माप दे सकें।

235. मानक फ्लैंग्ज

फ्लैंग्ज का आकार और मोटाई तथा उनके बोल्टों की संख्या और आकार परिशिष्ट-ई में दर्शाए गए अनुसार होना चाहिए।

236. जोड़

(क) ये विनियम साधारण बोल्ट वाले फ्लैंज जोड़ों के लिए दिशा-निर्देश प्रदान करते हैं।निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक, जैसा भी मामला हो, के अनुमोदन के अधीन विशेष प्रकार के जोड़ों का उपयोग किया जा सकता है।

(ख) पाइप, वाल्व और फिटिंग के लिए पाइप या सॉकेट वेल्डेड जोड़ों के वेल्डेड बट जोड़ों को आर्क वेल्डिंग प्रक्रिया द्वारा बनाया जाएगा और पोस्ट वेल्ड ताप प्रक्रिया को विनियम 98 के अनुसार प्रभावी ढंग से किया जाएगा।

ताप प्रक्रिया की विधि:

ताप प्रक्रिया निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा की जाएगी:

(i) पोर्टेबल मफल फर्नेस, इंडक्शन कॉइल या अन्य उपयुक्त उपकरणों का उपयोग करके लोकल हीटिंग की जायेगी।उपचारित क्षेत्र पर समान रूप से ताप लागू करने का विशेष ध्यान रखा जाएगा। प्रक्रियाओं के उपयोग कोजैसे कि गैस टॉर्च का मैनुअल ऑपरेशन जो इस उद्देश्य के लिए पर्याप्त नियंत्रण प्रदान नहीं करते हैं, उनके प्रयोग की अनुमति नहीं है। तापमान को पाइप की सतह पर पिन किए गए, वेल्डेड या अन्यथा उपयुक्त रूप से संलग्न थर्मो-कपल द्वारा मापा जाएगा और जहां आवश्यक हो, लौ के प्रभाव से संरक्षित किया जाएगा।

(ii) **स्टेशनरी भट्टी में तापन** - जोड़ के तापमान को थर्मो-कपलों द्वारा मापा जाएगा, जिन्हें भट्टी में इस प्रकार रखा जाएगा कि संयुक्त तापमान का सही माप प्राप्त हो सके।

विदेशी कोड या मानकों के लिए बनाई गई सामग्री के मामले में विनियम3(2)(i) के तहत स्वीकार किया जाता है, ताप प्रक्रिया की विधि कोड या मानकों में जैसा निर्दिष्ट है, के अनुरूप होगी।

(ग) इस तरह के बट्ट-वेल्डेड जोड़ चित्र VII /10 के अनुरूप होने चाहिए।

(घ) पाइपलाइनों के पूर्ण वेल्ड पर परीक्षण।

(1) वर्गीकरण

परीक्षण के प्रयोजन के लिए, पाइपलाइनों को दो वर्गों में विभाजित किया जाएगा:

वर्ग I सेवा शर्तों के लिए पाइपलाइन जिसमें आगामी सीमाओं में से किसी एक को पार किया गया है।

डिजाइन तापमान	218 डिग्री सेल्सियस
अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव	17.6 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)
फीड़ वाटर	24.6 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

वर्ग II सेवा शर्तों के लिए पाइपलाइन जिसमें आगामी सीमाओं में से कोई भी सीमा पार नहीं हुई है।

(2) वेल्ड की पहचान

वेल्डर के पहचान चिह्न पर इंडेंटेशन के बिना मुहर लगाई जाएगी, या प्रत्येक पूर्ण किए गए वेल्ड के निकट स्टेंसिल किया जाएगा।

(3) वर्ग-I पाइपलाइनों के लिए परीक्षण

(i) जहां पूर्ण पाइपलाइन हाइड्रोलिक परीक्षण के अधीन नहीं हैं:

जहां हाइड्रोलिक दबाव के अनुप्रयोग द्वारा पूर्ण पाइपलाइनों का परीक्षण नहीं किया जाता है, वहां वेल्ड निम्नलिखित निरीक्षण प्रक्रिया के अधीन होंगे।

102 मि.मी. बोर से अधिक की पाइपिंग पर - सभी बट्ट-वेल्ड रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा के अधीन होंगे। प्रत्येक वेल्डर द्वारा बनाए गए पहले पांच वेल्ड की पूरी परिधि की नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच की जाएगी। यदि ये संतोषजनक पाए जाते हैं और सक्षम व्यक्ति अन्य मामलों में वेल्डिंग तकनीकों, नियंत्रण और पर्यवेक्षण के तरीकों से संतुष्ट हैं, तो नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच की सीमा में छूट पर विचार किया जा सकता है, लेकिन यह छूट किसी भी मामले में संबंधित वेल्डर द्वारा बनाए गए प्रत्येक शेष वेल्ड की सीमा के एक तिहाई से कम की गैर- विनाशकारी जांचकी अनुमति नहीं होगी।

पाइपिंग 102 मि.मी. बोर और इससे कम, लेकिन 38 मि.मी. से कम नहीं - प्रत्येक वेल्डर द्वारा बनाए गए बट्ट-वेल्ड का पांच प्रतिशत, प्रति वेल्डर न्यूनतम दो वेल्ड के साथ, क्रमाकरहित रूप से चयनित, रेडियोग्राफिक या अन्य द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के अधीन होगा, जिनको अनुमोदित विधियों या दृश्य परीक्षण और बेंड परीक्षणों के लिए काटा जा सकता है।

38 मि.मी. से कम बोर की पाइपिंग - सामान्य रूप से विशेष परीक्षणों की आवश्यकता नहीं होती है, लेकिन एक पाइपलाइन पर प्रत्येक वेल्डर द्वारा दो प्रतिशत वेल्ड को दृश्य जांच और बेंड परीक्षण के लिए पाइप लाइन से काटा जा सकता है।

(ii) जहां पूर्ण पाइपलाइन हाइड्रोलिक जांच के अधीन हैं:

जहां हाइड्रोलिक दबाव अनुप्रयोग द्वारा पूर्ण पाइपलाइनों का परीक्षण किया जाता है, वेल्ड निम्नलिखित निरीक्षण प्रक्रिया के अधीन होंगे:

102 मि.मी. से अधिक बोर की पाइपिंग - प्रत्येक वेल्डर द्वारा एक पाइप लाइन पर कम से कम दो वेल्ड प्रति वेल्डर के साथ बनाए गए दस प्रतिशत वेल्ड, जिनका चयन क्रमरहित रूप मेंकिया गया है, रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन होंगे ।

पाइपिंग 102 मि.मी. बोर और इससे कम, लेकिन 38 मि.मी. बोर से कम नहीं –दो प्रतिशत वेल्ड किए गए लेकिनएक पाइप लाइन पर प्रत्येक वेल्डर द्वारा न्यूनतम एक वेल्ड प्रति वेल्डर के साथ, यादृच्छिक रूप से चयनित, रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के अधीन किया जाएगा या दृश्य परीक्षण और बेंडपरीक्षण के लिए काटा जा सकता है।

38 मि.मी. से कमबोर की पाइपिंग - सामान्य रूप से विशेष परीक्षणों की आवश्यकता नहीं होती है, लेकिन एक पाइपलाइन पर प्रत्येक वेल्डर द्वारा दो प्रतिशत वेल्ड को दृश्य परीक्षण और बेंड परीक्षण के लिए पाइपलाइन से काटा जा सकता है।

(4) वर्गII पाइपलाइनों के लिए परीक्षण

(i) इस वर्गीकरण के तहत सभी पाइपलाइनों का निर्माण कार्य पूरा होने पर हाइड्रोलिक परीक्षण किया जाएगा।

(ii) प्रत्येक वेल्डर द्वारा बनाए गए पहले दस उत्पादन वेल्ड के पूरा होने पर, वेल्ड में से एक को परीक्षण उद्देश्यों के लिए काट दिया जाएगा, या वैकल्पिक रूप से वेल्डर दो समान लंबाई के पाइपिंग से बना एक परीक्षण नमूना तैयार करेगा जो इस स्थिति में वेल्डेड होगा जो व्यावहारिक रूप से चयनित उत्पादन वेल्ड का बारीकी से प्रतिनिधित्व कर सकें।परीक्षण के नमूने दृश्य जांच और बेंडजांच के अधीन होंगे।

(iii) प्रत्येक वेल्डर द्वारा किए गए शेष वेल्डों में से दो प्रतिशत को यादृच्छिक रूप से चुना जाएगा और परीक्षण के उद्देश्य से काट दिया जाएगा, या वैकल्पिक रूप से वेल्डर दो समान लंबाई के पाइपिंग से बना एक जांच नमूना तैयार करेगा जो इस स्थिति में वेल्डेड होगा जो व्यावहारिक रूप से चयनित उत्पादन वेल्ड का बारीकी से प्रतिनिधित्व कर सकें।परीक्षण के नमूने दृश्य परीक्षण और बेंड़ परीक्षणों के अधीन होंगे।

(iv) उप-खंड (ii) और (iii) में कुछ भी शामिल न होने के बावजूद, बेंड परीक्षणों को समाप्त कर दिया जाएगा, यदि वेल्ड्स का निम्न तरीके से नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण किया गया है:

क. **102 मि.मी. से अधिक बोर की पाइपिंग:** प्रत्येक वेल्डर द्वारा एक पाइप लाइन पर कम से कम दो वेल्ड प्रति वेल्डर के साथ बनाए गए पांच प्रतिशत वेल्ड, जिसका चयन यादृच्छिक रूप से किया गया है रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा एक नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन होंगे।

ख. **102 मि.मी. बोर और इससे कम की पाइपिंग:** प्रत्येक वेल्डर द्वारा कम से कम एक वेल्ड प्रति वेल्डर के साथ पाइप लाइन पर बनाए गए वेल्ड का एक प्रतिशत, जिसका चयन यादृच्छिक रूप से किया गया है रेडियोग्राफिक या अन्य अनुमोदित तकनीक द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षणों के अधीन होंगे।

(5) पुन: जांच

यदि कोई जांच नमूना असंतोषजनक है, तो पुन: जांच के लिए दो और वेल्ड नमूने उत्पादन वेल्ड से चुने जाएंगे और जो परीक्षण के अधीन होंगे। किसी भी पुन: परीक्षण नमूने की असफलता की स्थिति में, पिछले परीक्षणों के बाद इस वेल्डर द्वारा किए गए उत्पादन वेल्ड विशेष विचार के अधीन होंगे।

(ड़.) **सॉकेट वेल्ड ज्वाइंट -** सॉकेट वेल्ड ज्वाइंट का उपयोग कार्बन और कम अलॉय स्टील पाइप के साथ किया जा सकता है, जिनका बाहरी व्यास 60.3 मि.मी. से अधिक न हों। ऐसे वेल्ड का उपयोग नहीं किया जाना चाहिए जहां श्रम, गंभीर अपक्षरण या गंभीर संक्षारण होने की संभावना हो। सॉकेट वेल्ड फिटिंग का अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव समीकरण (VII/1) (विनियम 229) के अनुसार निर्धारित किया जाएगा। सॉकेट वेल्ड फिटिंग की मोटाई पाइप की नोमिनल मोटाई के 1¼ गुना से कम नहीं होनी चाहिए। सामग्री संबंधित पाइपिंग अनुरूप संगत होनी चाहिए।

(च) बट वेल्डेड ज्वाइंट कोरेडियोग्राफिक, रेडियोस्कोपी या अन्य अनुमोदित विधियों जैसे कि चरणबद्ध अर्रे अल्ट्रासोनिक परीक्षण, चुंबकीय कण निरीक्षण या तरल डाई प्रवेश निरीक्षण सहितअल्ट्रासोनिक परीक्षण द्वारा

नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के अधीन किये जायेंगे।जब वेल्डेड घटकों पर रेडियोग्राफी के स्थान पर रेडियोस्कोपिक परीक्षण किए जाने है, तो निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया जाएगा:

(1) निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के लिए एक लिखित प्रक्रिया प्रस्तुत की जाएगी जिसमें निम्नलिखित शामिल होंगे:-

(i) सामग्री और मोटाई सीमा;

(ii) उपकरण अहर्ता;

(iii) परीक्षण वस्तु स्कैन योजना;

(iv) रेडियोस्कोपिक मानदंड;

(v) इमेज प्रोसेसिंग मानदंड;

(vi) इमेज डिस्पलैमानदंड;

(vii) इमेज संग्रह आवश्यकताएं;

(viii) स्वीकार-अस्वीकार मानदंड (कोड संदर्भ);

(ix) प्रदर्शन मूल्यांकन;

(x) ऑपरेटर पहचान।

(2) रेडियोस्कोपिक छापाचित्रों की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए सिस्टम को एक इमेज प्रोसेसर की सहायता देनी होगी और सिस्टम प्रदर्शन गुणवत्ता प्रदर्शित होगा-

(i) 3% का एक पतला कोन्ट्रस्ट सेंसिटीविटी सेक्शन;

(ii) 2% का एक मोटाकोन्ट्रस्ट सेंसिटीविटी सेक्शन;

(iii) 3 लाइन जोड़े प्रति मि.मी.का एक त्रिविम समाधान

(iv) आईक्यूआई सेंसिटीविटी - जोड़ मोटाई का 2% जब तार आईक्यूआईका उपयोग किया जाना है, तब तार व्यास अक्ष सिस्टम से कम से कम सेंसिटीविटी की धुरी के साथ उन्मुख होना चाहिए।

(3) संयुक्त जोड़ के विशेष भाग के साथ सह-संबंध के लिए रेडियोस्कोप को ठीक से चिह्नित किया जाना चाहिए।

(4) रेडियोस्कोपिक जांच डेटा रिकॉर्ड किया जाएगा और निरीक्षण प्राधिकारी, कुशल रेडियोस्कोपिक जांच द्वारा निर्दिष्ट रेडियोस्कोपिक परीक्षण की तारीख के बाद पर्याप्त अवधि के लिए निर्माता के संयंत्र में वीडियो टेप, चुंबकीय डिस्क या ऑप्टिकल डिस्क या किसी अन्य इलेक्ट्रॉनिक भंडारण उपकरण पर संग्रहीतकिया जाएगा। रिकॉर्ड, रिकॉल रिकॉर्ड धारण अवधि के दौरान किसी भी समय उपलब्ध कराया जाएगा और परीक्षण वस्तुओं के लिए खोजा जा सकेगा।

(5) जब रेडियोस्कोपिक परीक्षण के परिणामस्वरूप मरम्मत की गई हो, तो मरम्मत की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए उसी रेडियोस्कोपिक तकनीक का उपयोग करके मरम्मत किए गए क्षेत्रों की फिर से जांच की जाएगी।

(6) रेडियोस्कोपिक परीक्षण डेटा की उचित व्याख्या में सहायता के लिए, उपयोग की जाने वाली तकनीक का विवरण डेटा के साथ होगा। न्यूनतम रूप में, जानकारी में अनुमोदित अपेक्षित प्रक्रिया और सिस्टम प्रदर्शन परीक्षण डेटा शामिल होंगें।

7.4 स्टीम पाइप फिटिंग और कनेक्शन

237. रॉट बेंड

पाइप बेंड पर किसी भी बिंदु पर दीवार की न्यूनतम मोटाई निम्नलिखित विधियों में से किसी एक के अनुसार निर्धारित की जाएगी, अर्थात् : -

क) (क) तैयार बेंड में किसी भी बिंदु पर न्यूनतम दीवार की मोटाई विनियमन 229 में दिए गए समीकरण (VII/2) या (VII/4) द्वारा आवश्यक मोटाई से कम नहीं होगी।

(ख) बेंडिंग के बाद न्यूनतम मोटाई आवश्यकताओं को सुनिश्चित करने के लिए विनिर्माण प्रक्रिया के आधार पर बेंड थिनिंग अलाउंस का चयन किया जाएगा।

(ग) इस प्रकार चयनित बेंड थिनिंग अलाउंस अंतिम उत्पाद पर किसी भी नुकसानदेह प्रभाव के बिना पाइप परिधि के क्रॉस सेक्शन के सभी हिस्सों पर प्रदान किया जाना है।

ख) एक बेंड की न्यूनतम आवश्यक मोटाई t_m, बेंडिंग के बाद, अपने तैयार रूप में, समीकरण (i) या (ii) के अनुसार निर्धारित की जाएगी , अर्थात्: -

$$t_m = \frac{P \times D}{2 \times (f \times e / I) + P} + C \quad \text{[समीकरण (i)]}$$

जब बाहरी व्यास 'D' गणना का आधार है

$$t_m = \left(\frac{P \times d}{2 \times (f \times e/I) - P} \right) + C \quad \text{[समीकरण (ii)]}$$

जब आंतरिक व्यास 'd' गणना का आधार है

जहां, t_m= बेंड की न्यूनतम दीवार मोटाई मि.मी. में,

P = अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किग्रा/सेमी² (जी) में,

D = पाइप का बाहरी व्यासमि.मी. में,

d = पाइप का आंतरिक व्यासमि.मी. में,

f = स्वीकार्य स्ट्रैस जैसा कि विनियमन 145 के तहत किग्रा / सेमी² में प्रदान किया गया है,

e = दक्षता कारक,

= 1.0 शीमलेस और इलेक्ट्रिकरेसिस्टेंस वेल्डेड स्टील पाइपके लिए और इलेक्ट्रिक फ्यूजन वेल्डेड स्टील पाइप के लिए अध्याय-2 की आवश्यकताओं का अनुपालन करते हुए जिसमें वेल्ड पूरी तरह से रेडियोग्राफ या अल्ट्रासोनिक रूप से परीक्षण किया जाता है,

= 0.95 अध्याय-2 की आवश्यकताओं का अनुपालन करने वाले इलेक्ट्रिक फ्यूजन वेल्डेड स्टील पाइप के लिए,

= 0.90 वेल्डेड स्टील पाइप के लिए t (पाइप की न्यूनतम मोटाई) का मान22 मि.मी. तक जिसमें 22 मि.मी.भी शामिल,

= 0.85 वेल्डेड स्टील पाइप के लिए t (पाइप की न्यूनतम मोटाई) का मान22 मि.मी. से अधिक और 29 मि.मी. तक जिसमें 29 मि.मी. भी शामिल,

= 0.80 वेल्डेड स्टील पाइप के लिएt (पाइप की न्यूनतम मोटाई) का मान जहां पाइप 29 मि.मी. से अधिक हो

C = 0.75 मि.मी.

$I = \frac{[4x (R/D) - 1]}{[4x (R/D) - 2]}$ {इंट्राडोस पर (बेंड के अंदर)},

$= \frac{[4x (R/D) +1]}{[4x (R/D) +2]}$ {एक्सट्राडोस पर (बेंड के बाहर)},

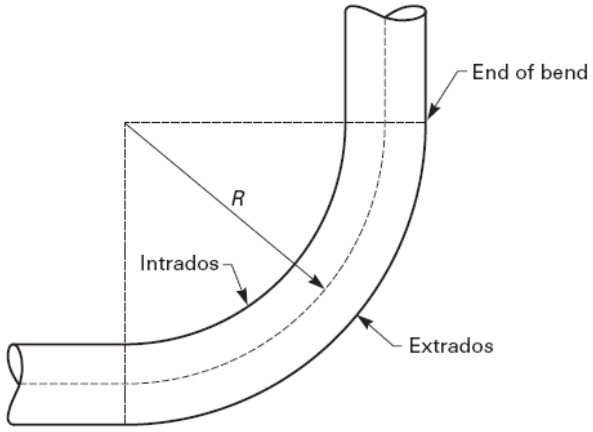
= 1.0 {बेंड की सेंटर लाइन की साइड वॉल पर },

जहाँ, R = पाइप बेंड की बेंड त्रिज्या मि.मी. में (नीचे चित्र देखें),

D= पाइप का बाहरी व्यास

अंतः वक्र से बहिश्चाप की तरफ और बेंड के सिरों पर मोटाई का अंतरक्रमिक रूप से होनी चाहिए।ऊपर की गई गणना की न्यूनतम मोटाई आवश्यकताओं को तैयार बेंड के बहिश्चाप, अंतः वक्र और बेंड सेंटर लाइन पर पूरा किया जाना चाहिए (नीचे चित्र देखें)।

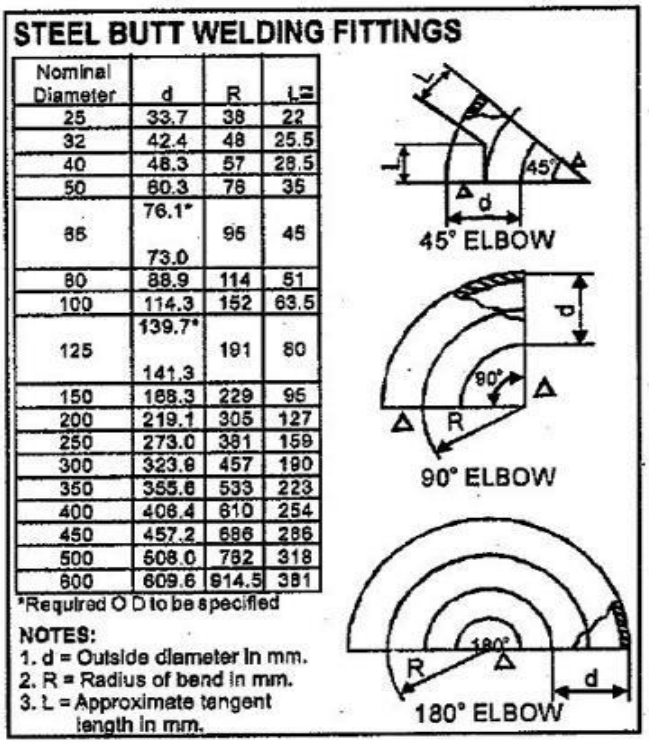
बेंड के सिरों पर न्यूनतम मोटाई विनियम 229 में दिए गए समीकरण (VII/2) या (VII/4) की आवश्यकताओं/जरूरतों से कम नहीं होनी चाहिए। बेंडिंग के बाद न्यूनतम मोटाई की आवश्यकताओं को सुनिश्चित करने के लिए विनिर्माण प्रक्रिया के आधार पर बेंड थिनिंग अलाउंस का चयन किया जाएगा।



चित्र VII/1

238. बट्ट वेल्डिंग फिटिंग

बट-वेल्डिंग फिटिंग नीचे दी गई आकृति और तालिका में दिए गए आयाम और वहन क्षमता के अनुरूप होनी चाहिए :



Nominal Diameter	d	R	L
25	33.7	38	22
32	42.4	48	25.5
40	48.3	57	28.5
50	60.3	76	35
65	76.1* 73.0	95	45
80	88.9	114	51
100	114.3	152	63.5
125	139.7* 141.3	191	80
150	168.3	229	95
200	219.1	305	127
250	273.0	381	159
300	323.9	457	190
350	355.6	533	223
400	406.4	610	254
450	457.2	686	286
500	508.0	762	318
600	609.6	914.5	381

*Required O D to be specified

NOTES:
1. d = Outside diameter in mm.
2. R = Radius of bend in mm.
3. L = Approximate tangent length in mm.

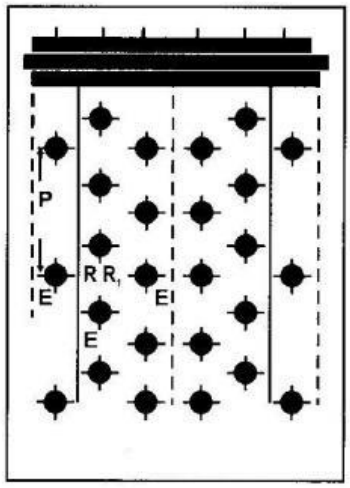
चित्र VII / 1A : स्टील बट वेल्डिंग फिटिंग – विनियम 238

7 .5 इस्पात बट वेल्डिंग फिटिंग

239.

(क) **ब्रांचे, बॉसेज और ड्रेन पॉकेट -** पाइप से वेल्ड की हुईब्रांचें, बॉस और ड्रेन पॉकेट विनियम 123 से 127 की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगे। ब्रांचों को 60^0से कम के कोण पर किसी भी **(प्रधान)**से वेल्ड नहीं किया जाना चाहिए।

(ख) **बाहरी सुदृढीकरण –**यदि एक या एकसे अधिक ब्रांचो के टुकड़े की मोटाई प्रधान या ब्रांचो की मोटाई जो समीकरण (VII/6) में दी गई है, से कम है तो बाहरी सुदृढीकरण प्रदान किया जाएगा।इस तरह के सुदृढीकरण 'हॉर्स शू' के रूप में कई रेडियल प्लेटों या कॉलर या अन्य सुदृढीकरण के रूप में हो सकते हैं, जो कि निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक द्वारा अनुमोदित, जैसा भी लागू हो, ब्रांच और प्रधान के बीच जंक्शन पर या उसके आसपास लागू हो सकते हैं।



चित्र VII / 2

(ग) **जहां कोई बाहरी सुदृढीकरण प्रदान नहीं किया जाता है वहां मोटाई ---** जहां एक से अधिक ब्रांच एक पाइप से जुड़ी होती हैं, प्रत्येक ब्रांच को प्रस्तावित मेन धुरी पर लंबवत रूप से प्रक्षेपित किया जाएगा और इन प्रक्षेपणों के प्रत्येक जोड़े के बीच की दूरी को मापा जाएगा। यदि दो ब्रांचों के बीच इस प्रकार मापी गई दूरी उनके छिद्रों के योग से कम है, तो दोनों ब्रांचों को एक दूसरे को प्रभावित करने वाला माना जाता है; यदि यह दूरी उनके छिद्रों के योग के बराबर या उससे अधिक है, तो दोनों ब्रांचों को एक दूसरे को प्रभावित नहीं करने वाला माना जाता है।

आवश्यक सुदृढीकरण की गणना में, प्रत्येक ब्रांच को उन सभी ब्रांचों के साथ ध्यान में रखा जाना चाहिए जिनसे वह प्रभावित होती है।

(i) **एक ब्रांच जो किसी अन्य ब्रांच से प्रभावित नहीं है -** जहां ब्रांच के टुकड़े पर कोई बाहरी सुदृढीकरण लागू नहीं किया जाना है, तो ब्रांच की मोटाई समीकरण (VII/6) से निर्धारित की जाएगी।

$$t_m = \frac{PD}{(2\,SE + P)\,X} + C \qquad \text{समीकरण (VII/6)}$$

जहाँ, tm = ब्राच की नोमिनल मोटाई स्वीकार्य ऋणात्मक वहन क्षमता से कम है,

P = अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव,

S = उस सामग्री से संबंधित अधिकतम स्वीकार्य तन्यता मान जो देश में उनके संचालन नियम से संबंधित हो।

E = विनियमन 229 में दिया गया दक्षता कारक

X = 1-B (1-0.7 sin y) समीकरण (VII/7)

B = ब्रांच के बोर का मेन बोर से अनुपात

y = ब्रांच और मेन के बीच का कोण डिग्री में

D= बाहरी व्यास

C = 0.75 मि.मी.

समीकरण (VII/6) से t_mका जो मान आया है वह कम से कम मोटाई है और किसी भी प्रकार की तन्यता के लिएआगे प्रावधानकिया जाएगा।

किसी सुदृढीकरण की आवश्यकता नहीं है यदि -

$$B \text{ का मान कम है} \quad \frac{Y}{Y + 90} \qquad \text{समीकरण (VII/8)}$$

(ii) **एक या एक से अधिक अन्य ब्रांचो से प्रभावित ब्रांच-** (चित्र VII /6 देखें) समीकरण (VII/7)से प्रत्येक ब्रांच के लिए X का मान अलग से निर्धारित करें। माना कि 'X' विचाराधीन ब्रांच का मान है और X_a, X_b, आदि अन्य ब्रांचो के मान है।

तब $X_1 = 1 - C (1 - X_a)$

$X_2 = 1 - C (1 - X_b)$ } समीकण (VII/9)

जहाँ, C एक ऐसा गुणनखंड है जिसका मान तालिका VII/6 से लेना है।

तालिका VII/6

$\frac{L}{d_1 + d_2}$	C
1 या अधिक	0
0.9	0.10
0.8	0.34
0.7	0.66
0.6	0.80
0.5	0.90
0.4	0.94
0.3	0.97
0.2	0.98
0.1	0.99
0.0	1

(L = बोरों केप्रक्षेपणों के बीच की दूरी, d_1 और d_2)

रैखिक प्रक्षेप द्वारा मध्यवर्ती मान:
यह विशेष रूप से ध्यान दिया जाना चाहिए कि एक ब्रांच दो अलग-अलग, याकई ब्रांचों का हिस्सा बन सकती है, जब इसकी मोटाई प्रत्येक बहु ब्रांच के एक घटक के रूप में इसके लिए की गई गणना की मोटाई से अधिक हो।

प्रत्येक ब्रांच की मोटाई जो एक बहु ब्रांच का एक घटक है, समीकरण (VII/10) से निर्धारित की जाएगी । समीकरण (VII/6) लागू नहीं होगा:

$$* t_m = \frac{Pd}{2(Se + P)X} \times \frac{1}{X_1 . X_2} + C \qquad \textbf{समीकरण (VII/10)}$$

जहां C = 0.75 मि.मी.

***प्रोफाइल की आकृति -** जब तक वेल्ड को ड्रेस्ड फ्लश नहीं किया जाता है, तब तक ही बाहरी वेल्ड सुदृढीकरण होगा, जो यदि नीचे तालिका VII/7 में निर्धारित सीमाओं के अंदरहो उसको प्राथमिकता देंगें और यह सुदृढीकरण जोड़ की केंद्र रेखा से काफी हद तक अनुरूप होगा।सुदृढीकरण का आकार इस्तेमाल किए गए इलेक्ट्रोड या वेल्डिंग तकनीक के प्रकार और वेल्डिंग की स्थिति के अनुसार भिन्न हो सकता है, परन्तु सभी मामलों में शेलसपाट आकार का होना चाहिए, जिससे प्रोफ़ाइल पाइप के प्रत्येक साइटबिना किसी निशान या मोटाई में कमी के वेल्ड के किनारों पर पाइप में सुचारू रूप से चलती रहे।

तालिका VII/7: वेल्ड सुदृढीकरण की मात्रा

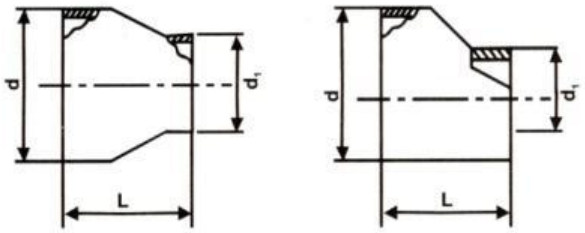
	पाइप की मोटाई	*निर्धारित सीमाएं*	
से अधिक	*यहां तक और ये भी शामिल*	*न्यूनतम*	*अधिकतम*
मि.मी.	*मि.मी.*	*मि.मी.*	*मि.मी.*
-	6	1.6	5
6 मि.मी.	13	1.6	5
13 मि.मी.	-	1.6	6

(iii) मेन्स (चित्र VII/6, VII/7, VII/8 और VII/9देखें) - एक या एक से अधिक ब्रांच को ले जाने वाली मुख्य की मोटाई एकल ब्रांच या एकाधिकब्रांच के एक घटक के लिए निर्धारित की जाएगी सिवाय इसके कि प्रतीक 'D' और 'E' मुख्य पर लागू होंगे।

एक से अधिक ब्रांचो वाले मुख्य की मोटाई, एकल या एकाधिक, प्रत्येक ब्रांच के संबंध में अलग से की गई गणना के तुलना में मेन की मोटाई सबसे अधिक होगी।

ब्रांच सुदृढीकरण के लिए **मेन** की अतिरिक्त मोटाई ब्रांच द्वारा कवर की गई लंबाई तक और उससे आगे की दूरी के लिए प्रत्येक तरफ ब्रांच के बोर से कम नहीं होगी।

STEEL BUTT WELDING REDUCERS



CONCENTRIC REDUCER **ECCENTRIC REDUCER**

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
25 × 10	33.7	17.2	51
25 × 15		21.3	
25 × 20		26.9	
32 × 15	42.4	21.3	51
32 × 20		26.9	
32 × 25		33.7	
40 × 16	48.3	21.3	64
40 × 20		26.9	
40 × 25		33.7	
40 × 32		42.4	
50 × 20	60.3	26.9	76
50 × 25		33.7	
50 × 32		42.4	
50 × 40		48.3	
65 × 25	76.1* 73.0	33.7	89
65 × 32		42.4	
65 × 40		48.3	
65 × 50		60.3	
80 × 25	88.9	33.7	89
80 × 32		42.4	
80 × 40		48.3	
80 × 50		60.3	
80 × 65		76.1	

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
100 × 25	114.3	33.7	102
100 × 32		42.4	
100 × 40		48.3	
100 × 50		60.3	
100 × 65		76.1	
100 × 80		88.9	
125 × 50	139.7* 141.3	60.3	127
125 × 65		76.1	
125 × 80		88.9	
125 × 100		114.3	
150 × 50	168.3	60.3	140
150 × 65		76.1	
150 × 80		88.9	
150 × 100		114.3	
150 × 125		139.7	
200 × 80	219.1	88.9	152
200 × 100		114.3	
200 × 125		139.7	
200 × 150		168.3	
250 × 80	273	88.9	178
250 × 100		114.3	
250 × 125		139.7	
250 × 150		168.3	
250 × 200		219.1	

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
300 × 100	323.8	114.3	203
300 × 125		139.7	
300 × 150		168.3	
300 × 200		219.1	
300 × 250		273.0	
350 × 150	365.6	168.3	330
350 × 200		219.1	
350 × 250		273.0	
350 × 300		323.8	
400 × 200	406.4	219.1	356
400 × 250		273.0	
400 × 300		323.8	
400 × 350		355.6	
450 × 250	457.2	273.0	381
450 × 300		323.8	
450 × 350		355.6	
450 × 400		406.4	
500 × 300	508	323.8	508
500 × 350		355.6	
500 × 400		406.4	
500 × 450		457.2	
600 × 400	609.6	406.4	508
600 × 450		457.2	
600 × 500		508.0	

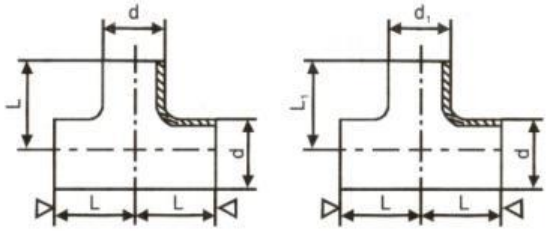
* Required O.D. to be specified.

Notes:

1. d = Outside diameter of the big end.
2. d_1 = Outside diameter of the small end.
3. L = Overall length.

चित्र VII/3 : स्टील बट्ट वेल्डिंग रेड्यूसर

STEEL BUTT WELDING TEES



EQUAL TEE UNEQUAL TEE

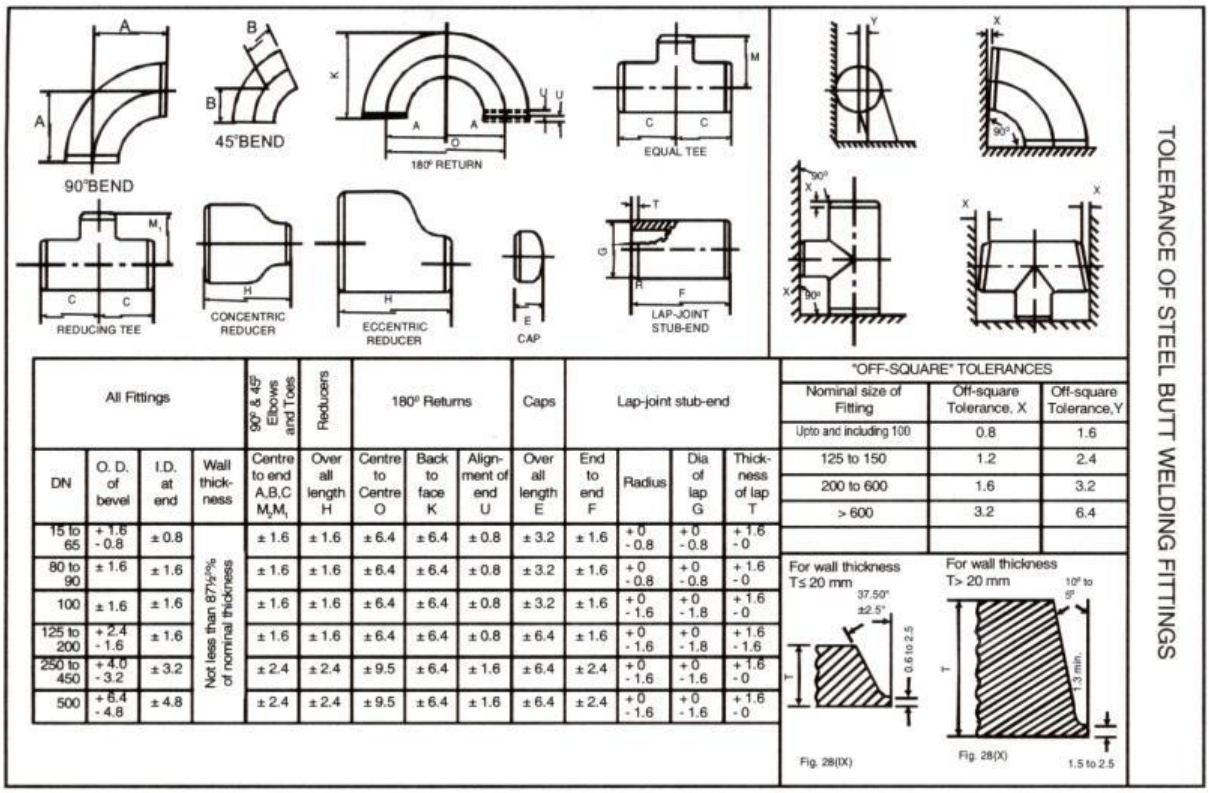
Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1	Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1	Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1
	d	d_1				d	d_1				d	d_1		
25 × 25 × 10		17.2			100 × 100 × 40		48.3		86	300 × 300 × 100		114.3		216
25 × 25 × 15	33.7	21.3	38	38	100 × 100 × 50	114.3	60.3		89	300 × 300 × 125		139.7		216
25 × 25 × 20		26.9			100 × 100 × 65		76.1	105	95	300 × 300 × 150		168.3		219
25		—			100 × 100 × 80		88.9		98	300 × 300 × 200	323.9	219.1	254	229
32 × 32 × 15		21.3			100		—		—	300 × 300 × 250		273		241
32 × 32 × 20	42.4	26.9	48	48	125 × 125 × 50		60.3		105	300		—		—
32 × 32 × 25		33.7			125 × 125 × 65	139.7*	76.1		108	350 × 350 × 150		168.9		238
32		—			125 × 125 × 80	141.3	88.9	124	111	350 × 350 × 200		219.1		248
40 × 40 × 15		21.3			125 × 125 × 100		114.3		117	350 × 350 × 250	355.6	273	279	257
40 × 40 × 20		26.9			125		—		—	350 × 350 × 300		323.9		270
40 × 40 × 25	48.3	33.7	57	57	150 × 150 × 50		60.3		121	350		—		—
40 × 40 × 32		42.4		—	150 × 150 × 65		76.1		121	400 × 400 × 150		168.3		264
40		—			150 × 150 × 80	168.3	88.9		124	400 × 400 × 200		219.1		273
50 × 50 × 20		26.9		45	150 × 150 × 100		114.3	143	130	400 × 400 × 250		273		283
50 × 50 × 25		33.7		51	150 × 150 × 125		139.7		137	400 × 400 × 300	406.5	323.9	305	295
50 × 50 × 32	60.3	42.4	64	57	150		—		—	400 × 400 × 350		355.6		305
50 × 50 × 40		48.3		60	200 × 200 × 80		88.9		152	400		—		—
50		—		—	200 × 200 × 100		114.3		156	450 × 450 × 200		219.1		298.4
65 × 65 × 25		33.7		57	200 × 200 × 125	219.1	139.7	178	162	450 × 450 × 250		273		308
65 × 65 × 32	76.1*	42.4		64	200 × 200 × 150		168.3		168	450 × 450 × 300		323.9		320.7
65 × 65 × 40	73.0	48.3	76	67	200		—		—	450 × 450 × 350	457.2	355.6	342.9	330.2
65 × 65 × 50		60.3		70	250 × 250 × 80		88.9		184	450 × 450 × 400		406.4		330.2
65		—		—	250 × 250 × 100		114.3		184	450		—		—
80 × 80 × 25		35.7		67	250 × 250 × 125	273	159.7	216	190	500 × 500 × 200		219.1		323.8
80 × 80 × 32		42.4		70	250 × 250 × 150		168.3		194	500 × 500 × 250		273		333.4
80 × 80 × 40	88.9	48.3	86	73	250 × 250 × 200		219.1		203	500 × 500 × 300		323.9		346.1
80 × 80 × 50		80.3		76	250		—		—	500 × 500 × 350	508	355.6	381	355.6
80 × 80 × 65		76.1		83						500 × 500 × 400		406.4		355.6
80		—		—						500 × 500 × 450		457.2		368.9
										500		—		—

*आवश्यक ओ. डी. को निर्दिष्ट किया जानाहै।

टिप्पणियाँ:

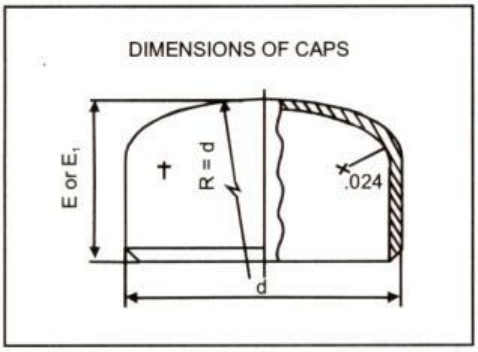
1. d = समानटी के मामले में रन पाइप और ब्रांच का बाहरी व्यास
2. d_1 = असमान टी के मामले में ब्रांच का बाहरी व्यास
3. L = एंड ऑफ रन से केंद्र की दूरी।
4. L_{11} = एंड ऑफ ब्रांच से केंद्र की दूरी।

चित्र VII/4 : स्टील बट वेल्डिंग टीज़



All Fittings				90° & 45° Elbows and Toes	Reducers	180° Returns			Caps	Lap-joint stub-end			
DN	O. D. of bevel	I.D. at end	Wall thick-ness	Centre to end A,B,C M_2M_1	Over all length H	Centre to Centre O	Back to face K	Align-ment of end U	Over all length E	End to end F	Radius	Dia of lap G	Thick-ness of lap T
15 to 65	+ 1.6 - 0.8	± 0.8	Not less than 87½% of nominal thickness	± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 0.8	+ 0 - 0.8	+ 1.6 - 0
80 to 90	± 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 0.8	+ 0 - 0.8	+ 1.6 - 0
100	± 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.8	+ 1.6 - 0
125 to 200	+ 2.4 - 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 6.4	± 1.6	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.8	+ 1.6 - 1.6
250 to 450	+ 4.0 - 3.2	± 3.2		± 2.4	± 2.4	± 9.5	± 6.4	± 1.6	± 6.4	± 2.4	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.6	+ 1.6 - 0
500	+ 6.4 - 4.8	± 4.8		± 2.4	± 2.4	± 9.5	± 6.4	± 1.6	± 6.4	± 2.4	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.6	+ 1.6 - 0

"OFF-SQUARE" TOLERANCES		
Nominal size of Fitting	Off-square Tolerance, X	Off-square Tolerance, Y
Upto and including 100	0.8	1.6
125 to 150	1.2	2.4
200 to 600	1.6	3.2
> 600	3.2	6.4



1	2	3	4	5
Nominal pipe size	Diameter d	Length E [*See* Note 2]	Limiting wall thickness for Length E	Length E_1 [*See* Note 3]
20	26.9	25	3.91	25.4
25	33.7	38	4.85	38.1
32	42.4	38	4.85	38.1
40	48.3	38	5.08	32.1
50	60.3	38	5.54	44.5
65	*76.1/73.0	38	7.01	50.6
80	88.9	51	7.62	63.5
100	114.3	64	8.56	76.2
125	*139.7/141.3	74	9.53	88.9
150	168.3	89	10.97	102
200	219.1	102	12.70	127
250	273	127	12.70	152
300	323.9	152	12.70	178
350	355.6	165	12.70	191
400	406.4	178	12.70	203
450	457.2	203	12.70	229
500	508	229	12.70	254
600	609.6	267	12.70	305
700	720	267		
800	820	267		
900	920	267		

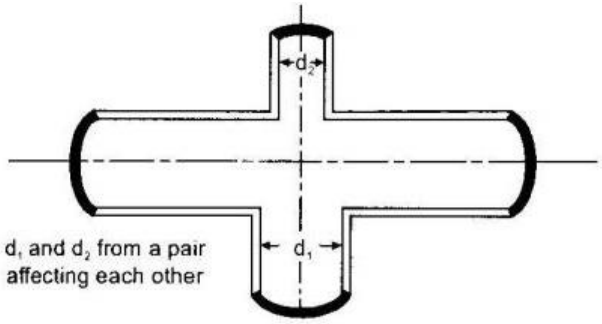
*Required O.D. to be specified.

टिप्पणियाँ:

1. कैप्स अर्ध-दीर्घवृत्ताकार आकार के होते हैं और कॉलम 3 और 5 में निर्दिष्ट समग्र लंबाई बनाने के लिए सीधी लंबाई के होते है। अर्ध-दीर्घवृत्ताकार भाग की ऊंचाई जो बाहरी रूप से मापी जाती है, केप के आंतरिक व्यास के एक-चौथाई से कम नहीं होनी चाहिए।
2. लंबाई Eदीवार की मोटाई के कैप पर लागू होती है जो कॉलम 4 में दिए गए से अधिक नहीं होती है।
3. लंबाई E, कॉलम 4 में दी गई दीवार की मोटाई से अधिक की मोटाई के कैप पर लागू होती है।
4. d = बाहरी व्यास मि.मी. में।

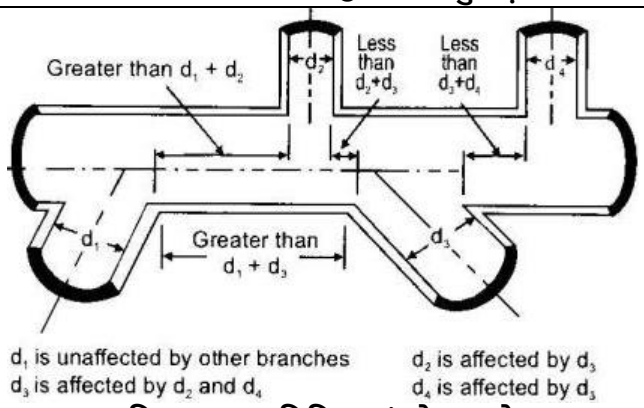
   E या E_1 = कुल लंबाई।

चित्र VII/5

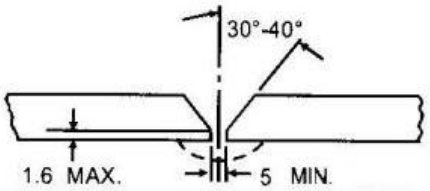


चित्र VII /6 : विशिष्ट ब्रांच के टुकड़े

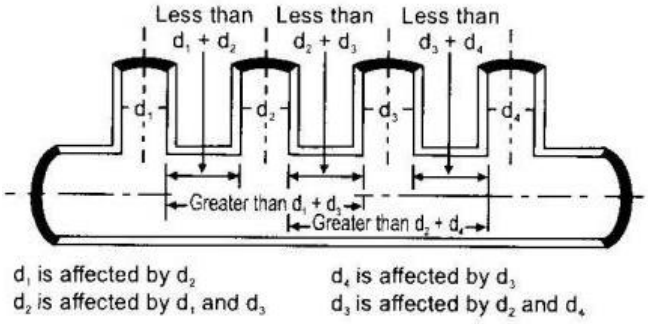
चित्र VII / 10 - वेल्डिंग नेक फ्लैंज



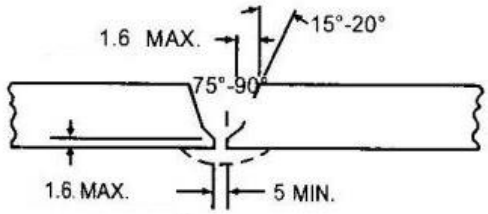
चित्र VII / 7: विशिष्ट ब्रांचके टुकड़े



चित्र VII / 11 : बैकिंग रिंग के साथ उपयोग के लिए प्लेन वी

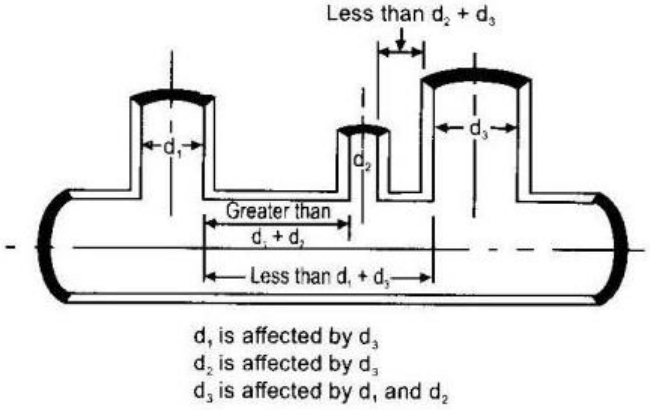


चित्र VII/8 : विशिष्ट ब्रांच के टुकड़े

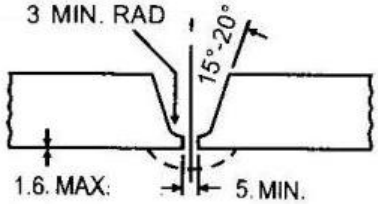


[13 मि.मी. से अधिक मोटे पाइपों के लिए]

चित्र। VII/12 : बैकिंग रिंग के साथ उपयोग के लिए डबल एंगल वी



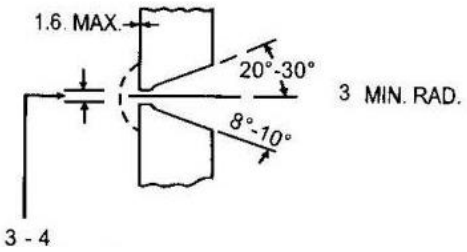
चित्र VII / 9 : विशिष्ट ब्रांचके टुकड़े



[13मि.मी. से अधिक मोटे पाइपों के लिए]

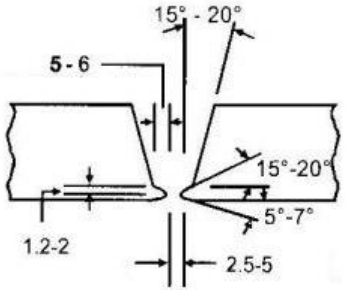
चित्र VII /13: बैकिंग रिंग के साथ उपयोग के लिए सामान्य निर्मित यू-नाली

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

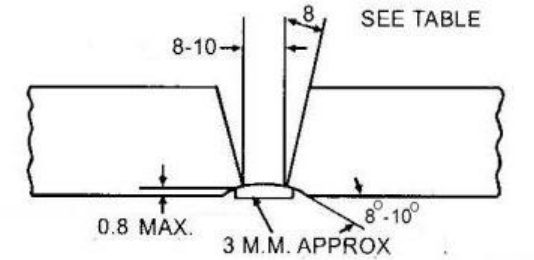


[13मि.मी. से अधिक मोटे पाइपों के लिए]

चित्र VII / 14 : बैकिंग रिंग के साथ उपयोग के लिए लंबवत या लगभग लंबवत पाइप यू-नालीके लिए अनुमत वैकल्पिक प्रबन्ध



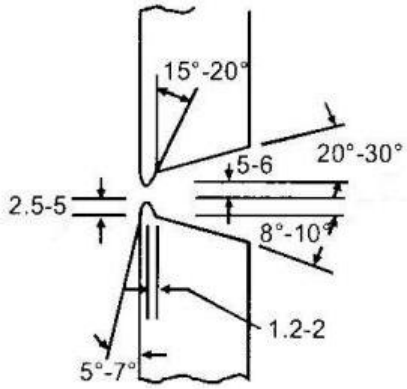
चित्र VII /18 : ऑक्सी-एसिटिलीन बेस रन के साथ उपयोग के लिए सामान्य निर्मित डबल एंगल वी



PIPE THICKNESS	θ
M.M.	DEGREES
≤ 25	16-20
> 25 ≤ 38	20-24
> 38	23-27

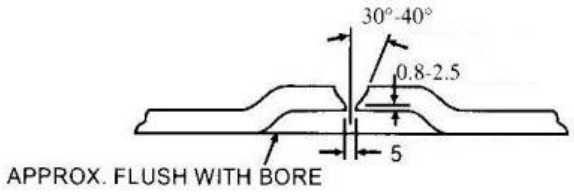
[8 मि.मी. से अधिक मोटे पाइपों के लिए]

चित्र VII /15 : टेपर बैकिंग रिंग और डबल रूट रन के साथ उपयोग के लिए नालीतैयार करना



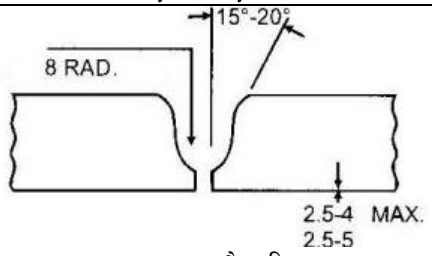
लंबवत या लगभग लंबवत पाइप के लिए स्वीकार्य वैकल्पिक तैयारी

चित्र VII /19 : ऑक्सी-एसिटिलीन बेस रन के साथ उपयोग के लिए डबल एंगल वी



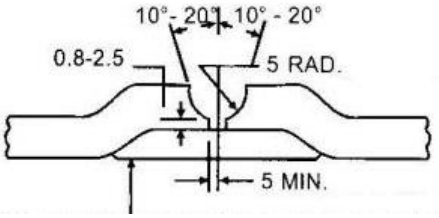
13 मि.मी. और इससें पतले पाइपों के लिए

चित्र VII /16 : रिक्त बैकिंग रिंग के साथ उपयोग के लिए नाली



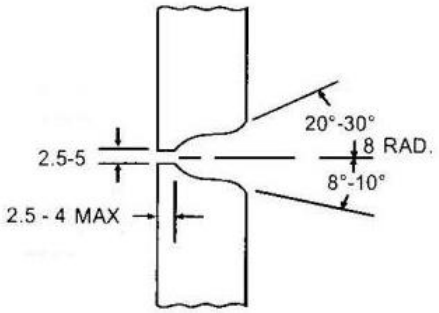
सामान्य तैयारी

चित्र VII /20 : ऑक्सी-एसिटिलीन बेस रन के साथ उपयोग के लिए यू-नाली



13 मि.मी. से अधिक मोटे पाइपों के लिए बोर के साथ लगभग फ्लश करें।

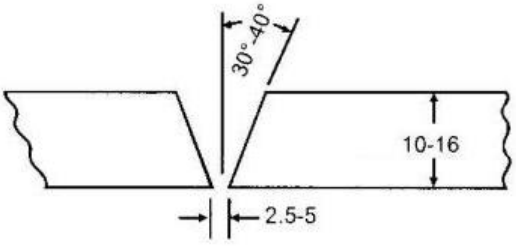
चित्र VII / 17 : रिसेस्ट बैकिंग रिंग वाले उपयोगकर्ता के लिए नाली



लंबवत या लगभग लंबवत पाइप के लिए स्वीकार्य वैकल्पिक तैयारी

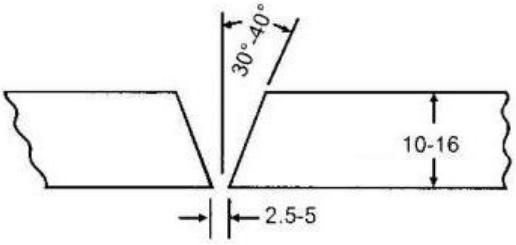
चित्र VII / 21 : ऑक्सी-एसिटिलीन बेस रन के साथ उपयोग के लिए यू-नाली

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

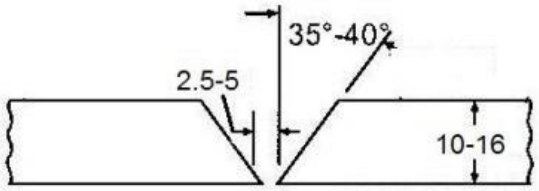


[10 से 16मि.मी. मोटी पाइप जिसमें 16 मि.मी. भी शामिल है]

चित्र VII / 22 : ऑक्सी-एसिटिलीन बेस रन के साथ उपयोग के लिए प्लेन वी



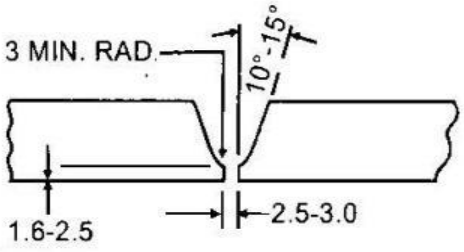
चित्र VII /23 : बैकिंग रिंग के बिना उपयोग के लिए प्लेन वी



विशेष वेल्डिंग तकनीक के साथ प्रयोग के लिए

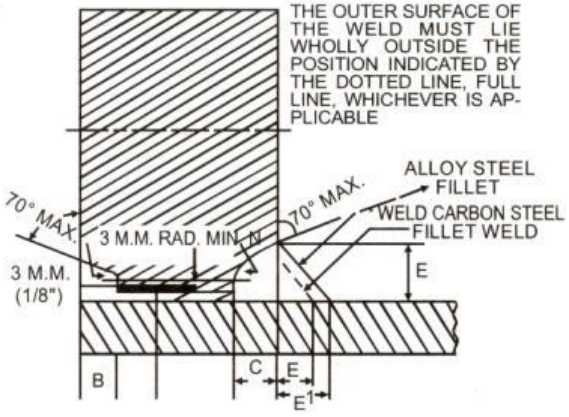
चित्र VII / 24 : बैकिंग रिंग के बिना उपयोग के लिए प्लेन वी

सामान्य तैयारी



चित्र VII / 25 : बैकिंग रिंग के बिना उपयोग के लिए सिंगल यू

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

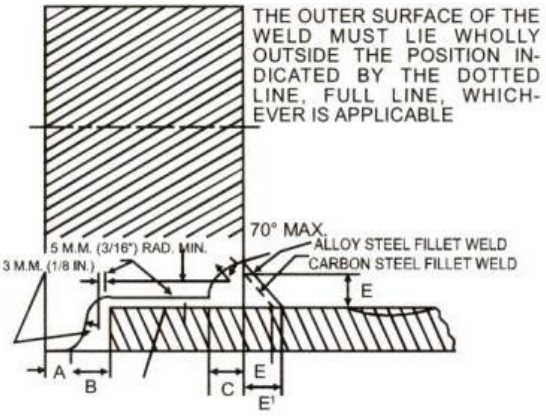


FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

CARBON STEEL PIPES		B = t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16")
ALLOY STEEL PIPES		B = t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16")
CARBON STEEL PIPES	t BUT C = NOT LESS THAN	6 M.M. (1/4 IN.) FOR PIPES 13 M.M. (1/2 IN.) AND 19 M.M. (3/4") BORE 8 M.M. (5/16") FOR PIPES 25 M.M. (1") TO 38 M.M. (3/2") BORE 10 M.M. (3/8") FOR PIPES 21 M.M. (2") BORE OVER
ALLOY STEEL PIPES	2t BUT C = NOT LESS THAN	6 M.M. (1/4 IN.) FOR PIPES 13 M.M. (1/2 IN.) AND 19 M.M. (3/4") BORE 8 M.M. (5/16") FOR PIPES 25 M.M. (1") TO 38 M.M. (3/2") BORE 10 M.M. (3/8") FOR PIPES 21 M.M. (2") BORE OVER
CARBON STEEL PIPES		E = t BUT NOT LESS THAN 6 M.M. (1/4")
ALLOY STEEL PIPES		E^1 = HEIGHT OF WELD RECESS

DIMENSIONS B AND C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS FLANGE IS SUITABLE FOR ALL DESIGN PRESSURE AND TEMPERATURE CONDITIONS. FACE AND BACK WELDED ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्र VII / 26



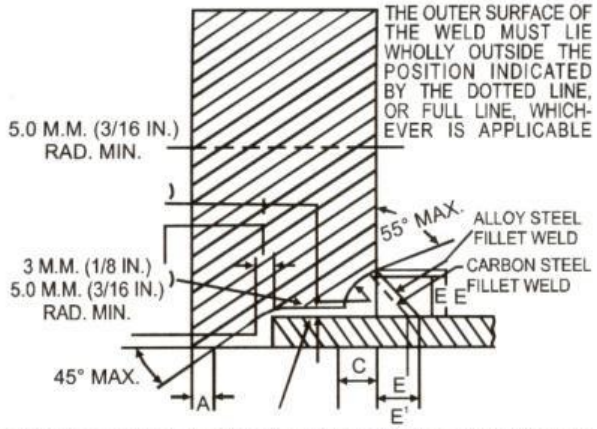
FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	A=1/2 t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16 IN.)
CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	B = 8 M.M. (5/16 IN.) MIN. WHERE t IS NOT MORE THAN 8 M.M. (5/16 IN.) t-1.6 M.M. (1/16 IN.) WHERE t IS OVER 8 M.M. UPTO AND INCLUDING 14.5 M.M. (9/16 IN.) t-3 M.M. (1/8 IN.) WHERE t IS OVER 14.5 M.M. UPTO AND INCLUDING 22 M.M. (7/8 IN.) t-6 M.M. (1/4 IN.) WHERE t IS OVER 22 M.M. (7/8 IN.)
CARBON STEEL PIPES	C = t BUT NOT LESS THAN 10 M.M.
ALLOY STEEL PIPES	C = 2t BUT NOT LESS THAN 10 M.M.
CARBON STEEL PIPES	E = t BUT NOT LESS THAN 6 M.M.
ALLOY STEEL PIPES	E_1 = HEIGHT OF WELD RECESS.

DIMENSIONS A AND C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76 M.M. MIN. BORE. BORE AND BACK WELDED ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्र VII / 27

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

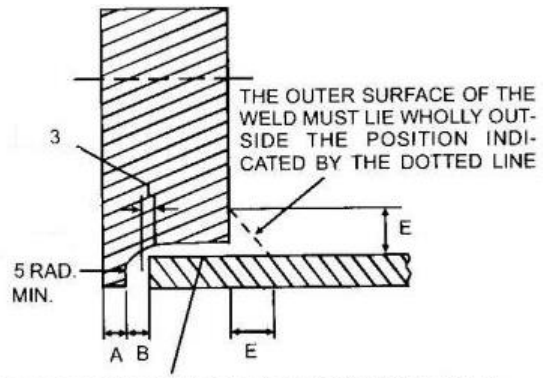


FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE & O.D. OF PIPE [SEE REGN. NO. 357(b)]

CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	A = 1/2t BUT NOT LESS THAN
CARBON STEEL PIPES	C = t BUT NOT LESS THAN
ALLOY STEEL PIPES	C = 2t BUT NOT LESS THAN
CARBON STEEL PIPES	E = t BUT NOT LESS THAN
ALLOY STEEL PIPES	E^1 = 6.0 M.M. (1/4 IN.) + 2/3t BUT NOT LESS THAN t

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91 DIMENSIONS A & C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES LESS THAN 76 M.M. (3 IN.) MIN. BORE WELD PREPARATION FOR USE ONLY WITH FLANGES POSITIONALLY WELDED ON 'BORE AND BACK' WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्र VII / 28



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE & O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

A = 1/2t BUT NOT LESS THAN 5 = 8 MINIMUM WHERE t IS NOT MORE THAN 8

B = t = 1.6 M.M. WHERE t IS OVER 8 UPTO AND INCLUDING 14.50

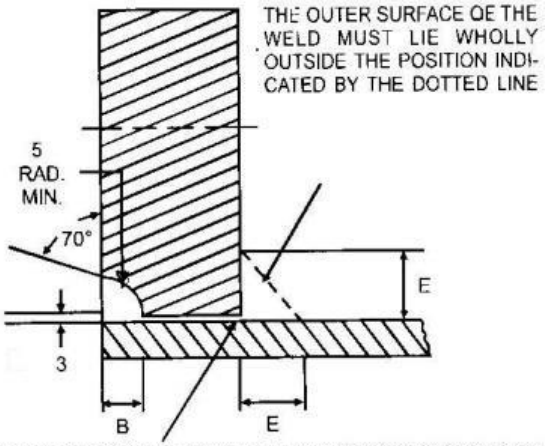
B = t-3. WHERE t IS OVER 14.50 UPTO AND INCLUDING 22
= t-6.0 M.M. (1/4 IN.) WHERE t IS OVER 22.0M.M.

E = 1½t BUT NOT LESS THAN 6.00 M.M.

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION 'A' IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76.00 M.M. BORE. 'BORE & FILLET' WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्रVII / 30



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357 (b)]

B = t BUT NOT LESS THAN 5

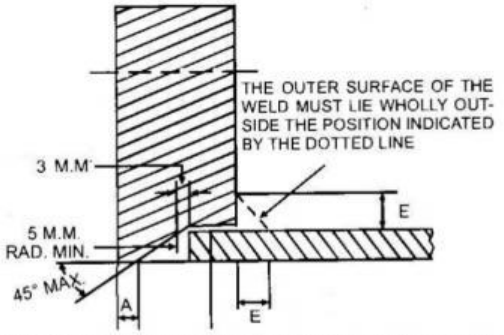
E = 3/2t BUT NOT LESS THAN 6

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION B IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS

FACE AND FILLET WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्र VII / 29



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

A = 1/2t BUT NOT LESS THAN 5.0 M.M.

E = 1½t BUT NOT LESS THAN 6.0 M.M.

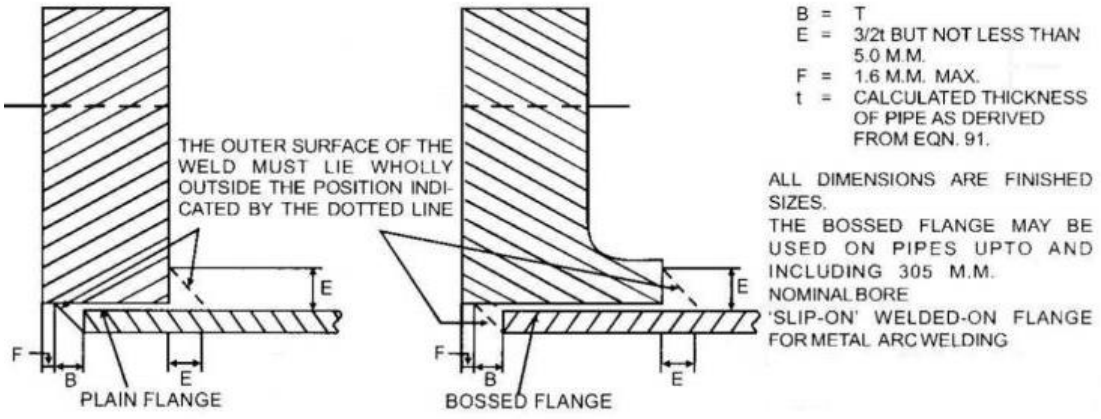
t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION 'A' IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76.0 M.M. (3 IN.) MINIMUM BORE.

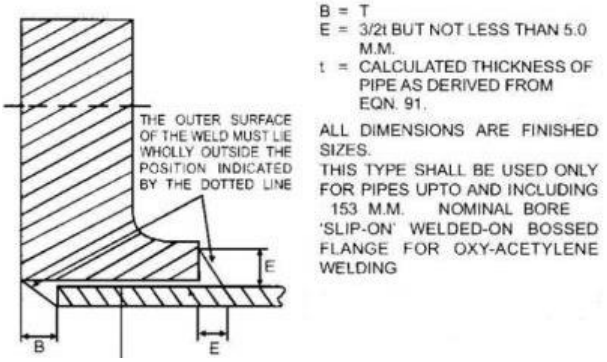
WELD PREPARATION FOR USE ONLY WITH FLANGES POSITIONALLY WELDED-ON. 'BORE AND FILLET' WELDED-FLANGE FOR METAL ARC WELDING

चित्र VII / 31

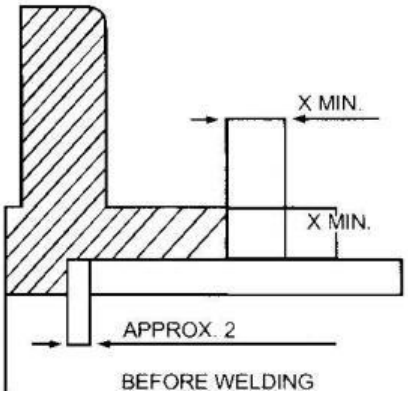
सभी आयाम मि.मी. में हैं।



चित्र VII / 32 : फ्लैंज बोर और पाइप के ओडी के बीच निकासी के लिए [विनियम 234(ख)देखें।]



चित्र VII / 33 : फ्लैंज बोर और पाइप के ओडी के बीच निकासी के लिए [विनियम 234(ख) देखें]



आयाम X न्युनतम 28 एमएम(नोमिनल पाइप की दीवार की मोटाई) या फ्लैंजबब की मोटाई, जो भी छोटा हो।

चित्र VII / 34 : सॉकेट वेल्डेड फ्लैंज

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

240. ब्लो-डाउन पाइप्स

(क) ब्लो-डाउन पाइप जिन्हें पूर्ण बॉयलर दबाव के तहत काम में लिया जा सकता है, उन्हें उस दबाव पर संतृप्त भाप-पाइप माना जाएगा।

(ख) ब्लो-डाउन पाइप जो पूर्ण बॉयलर दबाव के तहत काम में नही लिया जा सकता है, उन्हें बॉयलर के डिजाइन दबाव के आधे पर संतृप्त भाप-पाइप माना जाएगा ।

241. वाल्व चेस्ट

(क) स्टॉप-वाल्व, आइसोलेटिंग वाल्व, रिडूसिंग वाल्व, स्टीम ट्रैप, आदि के चेस्ट, व्रोट स्टील के मेन स्टीम पाइपिंग के हिस्से के रूप में तैयार किये जा सकते हैं, जब संतृप्त भाप के साथ 11किग्रा/ सेमी ^{2} (जी) के

गेज दबावया 204 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर विनियम 166 की आवश्यकताओं के अनुसार कच्चा लोहा, कच्चा इस्पात या व्रोट स्टील से बनाये गये हो ।

(ख) जब 204 डिग्री सेल्सियस से ऊपर सुपरहीटेड स्टीम का उपयोग किया जाता है या जब दबाव 11 किग्रा/सेमी ² गेज से ऊपर होता है, तो ऐसे चेस्ट विनियम 166 की आवश्यकता के अनुसार कास्ट या व्रोट स्टील या अन्य अनुमोदित सामग्री से बनाये जायेंगे।

7.6 स्टीम रिसीवर्स, सेपरेटर्स, कैच वाटर्स, एक्यूमुलेटर्स और सिमिलर वेसल

242 .

(क) **सामग्री -**

(1) **प्लेट्स, बार, सैक्शन -** प्लेटों, बारों और सैक्शन के लिए सामग्री जो स्टीम रिसीवर, सेपरेटर्स, कैच वाटर के निर्माण और इसी तरह के वेसल्स के निर्माण में सामग्री काम में ली जाती है वह अध्याय- 2 और 4 के प्रासंगिक विनियमों की सभी मामलों में आवश्यकताओं के अनुरूप होगी, जो निर्माण के तरीके पर भी निर्भर करता है।

(2) **ब्रांचेज, बोसेज और ड्रेन पॉकेट - ब्रांचेज, बोसेज और ड्रेन पॉकेट** ठोस जाली हो सकती हैं जो फ्यूजन वेल्डिंग, ठोस बारों सेमशीनीकृत या ट्यूबों से बनाई द्वारा निर्मित की जा सकती हैं।

(3) **फ्लैंग्ज - फ्लैंग्ज के** लिए सामग्री विनियम 231 के उपयुक्त प्रावधानों के अनुरूप होगी।

(4) फोर्जिंग – फोर्जिंग, विनियम 36 से 40 की आवश्यकताओं की अनुपालना करेगा।

(5) **स्टील कास्टिंग्स -** शेल या शेल के दबाव वाले भागों के लिए स्टील कास्टिंग विनियम 29 और 35 के अनुरूप होगी।

(ख) **निर्माण और कारीगरी -**

(1) **शेल छोर-** शेल एंड जिनको शेल से अलग बनाया गया है, को डिश या फ्लैट किया जा सकता है। वैकल्पिक रूप से, शेल एंड को जालीदार बनाया जा सकता है और मैनहोल दरवाजे या प्लग या ब्रांचों द्वारा वेल्ड करके बंद किया जा सकता है।

(2) **डिश एंड -** प्रत्येक डिश एंड को एक रोल्ड की हुई प्लेट से बनाया जाएगा। यदि यह अधिक व्यास के कारण अव्यावहारिक है, तोडिश एं ड प्लेट को दो प्लेट फ्यूजन बट से एक साथ वेल्ड किया जा सकता है और ऐसे मामलों में वेल्ड की लाइन वेशल्स के होरीजॉन्टल एक्सिस के समानांतर होगी और निर्माण के बाद वेल्ड की रेडियोग्राफी की जाएगी। डिश एंड शेल का आकार विनियम 149 की आवश्यकताओं के अनुरूप होना

चाहिए।डिशिंग एंड पेरीफेरल फ्लैंजेज मशीन द्वारा की जाएगी। कोल्ड फ्लैंजेज को नहीं अपनाया जाएगा। सभी प्लेटें जिन्हें डिश, फ्लैंग्ड या लोकल हीट किया गया है, बाद में आंतरिक स्ट्रेस से राहत के उद्देश्य से कुशलतापूर्वक हीट ट्रीटीड किया जाएगा, जब तक कि निर्माण के अंतिम चरण के दौरान, उन्हें एक समान रूप से एक उपयुक्त तापमान पर हीट नहीं किया गया हो। इस बात पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि फ्लैंग्ज अच्छी सतह के साथ-साथबेलनाकार हों और स्थानीय अनियमितताओं से मुक्त हों।

जहां कनेक्शनों को जोड़ने के लिए फ्लैटों को डिश एंड पर दबाया जाता है, वे फ्लैट और घुमावदार सतहों के जंक्शनों पर पर्याप्त त्रिज्या के साथ बने होंगे और नुकीले कोनों और उपकरण के निशानों से मुक्त होंगे।

निम्नलिखित विधियों में से किसी एक द्वारा डिश एंड को शेल के बेलनाकार भाग से जोड़ा जाएगा:

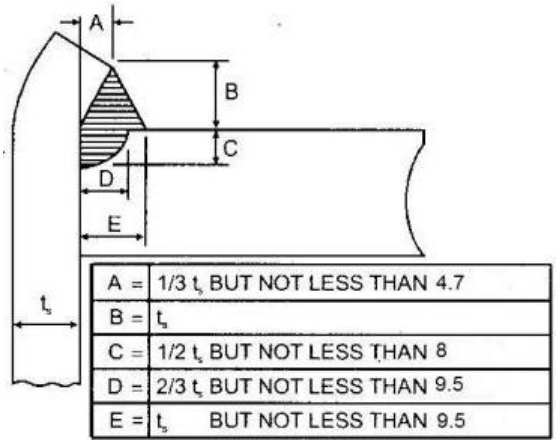
(i) **एक या दोहरे यू या वी प्रकार के बट्ट जोड़ों के साथ वेल्डिंग -** जहां खोल का आंतरिक व्यास 610 मि.मी. या इससे अधिक है, ऐसे सभी मामलों में, जोड़ो को प्लेट के दोनों ओर से वेल्ड किया जायेगा। जहां खोल का आंतरिक व्यास 610 मि.मी. से कम है, जोड़ों को केवल एक तरफ से वेल्ड किया जा सकता है, जब अंदर से प्रभावी वेल्डिंग को अव्यवहारिक माना जाता है।

(ii) अनफायर्ड बॉयलरों के निर्माण में जब डिश के सिरे हीटिंग सतह का भाग नहीं होते हैं, तो आईएस:2825के अनुरूप कोल्ड स्पून डिश एंड का उपयोग किया जा सकता है।

(3) **फ्लैट एंड्स** - फ्लैट एंड्स फोर्ज स्टील या प्लेट स्टील के होंगे और शेल के बेलनाकार हिस्से में वेल्ड किए जाएंगे या फ्लैंज से बोल्ट किए जाएंगे जो कि विनियम 234 के अनुसार शेल के बेलनाकार हिस्से से जुड़े होंगे ।

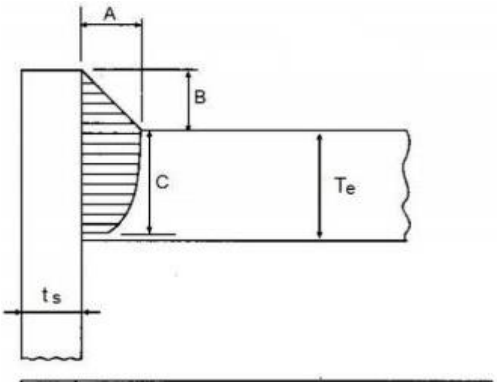
फ्लैट एंड को जोड़ने का तरीकाचित्र VII /35, VII /36, VII /37 और VII /38 में दिखाए गए तरीकों में से किसी एक द्वारा किया जाएगा।

जब चित्र VII/38 में दर्शाए अनुसार सिरों को जोड़ा जाता है, तो वेल्डिंगजहां व्यावहारिक हो, शेल प्लेट के दोनों ओर से होनी चाहिए। जहां वेल्डिंग केवल एक तरफ से की जाती है, वहां बैकिंग स्ट्रिप्स का उपयोग करके पूरी पैठ सुनिश्चित करने का ध्यान रखा जाएगा।



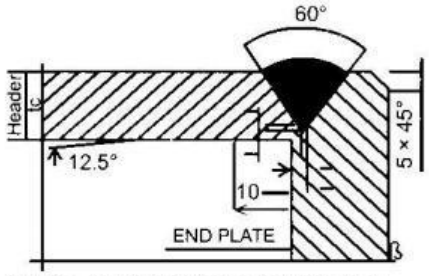
A =	1/3 t_s BUT NOT LESS THAN 4.7
B =	t_s
C =	1/2 t_s BUT NOT LESS THAN 8
D =	2/3 t_s BUT NOT LESS THAN 9.5
E =	t_s BUT NOT LESS THAN 9.5

चित्र VII / 35

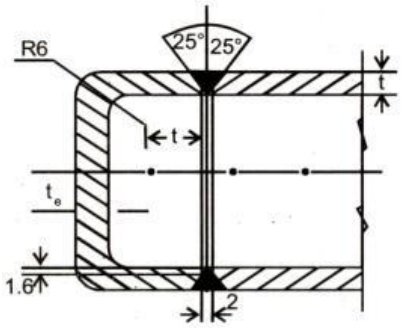


A =	t_s
B =	t_s
C =	2 t_s OR T_e 1.6 WHICHEVER IS SMALLER

चित्र VII / 37

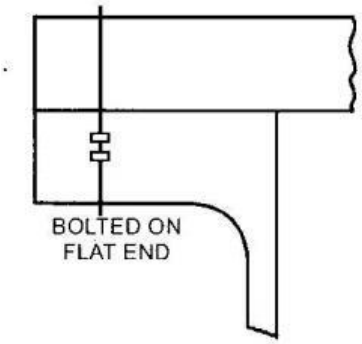


चित्र VII /36



चित्र VII /38

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

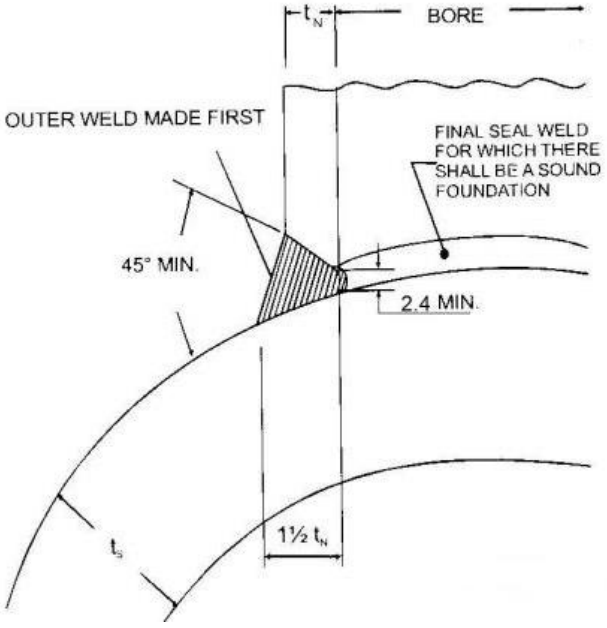


चित्र VII /39

(ग) **शेल तक पहुंच -** पूरी तरह से सफाई और निरीक्षण के लिए पहुंच की अनुमति देने के लिए कम से कम एक मैनहोल दिया जाएगा, सिवाय इसके कि जहां प्रवेश की अनुमति देने के लिए शेल बहुत छोटा है, पर्याप्त आकार और संख्यामें सफाई और निरीक्षण करने के लिए उपलब्ध कराये जाएंगे। जब शेल के बेलनाकार भाग में एक अण्डाकार मुंह होता है, तो लघु अक्ष शेल, जहाँ कहीं भी व्यावहारिक हो, शेल के अनुदैर्ध्य अक्ष के समानांतर होता है।

(घ) **ओपनिंग और दरवाजों के लिए कम्पनसेटिंग रिंग - कम्पनसेटिंग रिंगऔर दरवाजों**की सामग्री, निर्माण और कारीगरी उपयुक्त विनियमों के अध्याय 2, 3 और 12 केअनुरूप होगी।

(ड) **ब्रांचेज और अन्य कनेक्शन -** शेल के कनेक्शन ब्रांचों, प्रेस्ड की गई प्लेट सैडल्स, फोर्ज पैड या बॉसेस के माध्यम से किए जाएंगे।वैकल्पिक रूप से, जहां शेल की मोटाई उपयुक्त सतह प्राप्त करने की अनुमति देने के लिए पर्याप्त है, कनेक्शन सीधे खोल (शेल) से जोड़े जा सकते हैं, बशर्ते कि शेल में छेद पर न्यूनतम मोटाई अधिकतम स्वीकार्य कार्यदबाव और तापमान के लिए आवश्यक मोटाई से कम न हो,वालेशेल को बिना छेद वाला मानते हुए और यह कि छेद का व्यास विनियम 116 और 154 में परिभाषित एक अकम्पनसेटीड छेद के अधिकतम व्यास से अधिक नहीं है।इस तरह के कनेक्शन को सुरक्षित करने के लिए स्टड में कम से कम एक व्यास की लंबाई के लिए खोल में एक पूर्ण धागा होना चाहिए और स्टड छेद शेल की पूरी मोटाई में प्रवेश नहीं करना चाहिए। ब्रांचो, सीटों और फोर्ज पैड में बोल्ट और स्टड के लिए सभी छेदड्रिल से किए जाने चाहिए। सील वेल्ड को छोड़कर, जहां ऐसे कनेक्शन अकेले वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किए जाते हैं, वहां प्रत्येक वेल्ड पर धातु की कम से कम टू रन की तह की जानी चाहिए। अगले रन की तह करने से पहले वेल्ड धातु के प्रत्येक रन को अच्छी तरह से साफ किया जाना चाहिए और यह स्लैग से मुक्त होना चाहिए।वेल्ड का अंतिम फिनिश ऐसा होना चाहिए कि शेल से ब्रांच में सेक्शन का परिवर्तन क्रमिक और तेज कटाव से मुक्त हो। जहां शेल का व्यास 610 मि.मी. या इससे अधिक हो, वहां वेल्डिंग प्लेट के दोनों ओर से होनी चाहिए।जहां शेल का आंतरिकव्यास 610 मि.मी. से कम हो, बाहरी और आंतरिक वेल्ड तब तक लागू किया जाएगा जब तक यह नहीं माना जाता है कि दोनों तरफ से कुशल वेल्डिंग अव्यावहारिक है। यह चित्र VII /40 और VII /41 में दिखाए गए अनुलग्नक के तरीकों पर लागू नहीं होता है जिसमें वेल्डिंग हमेशा दोनों तरफ से होती है।

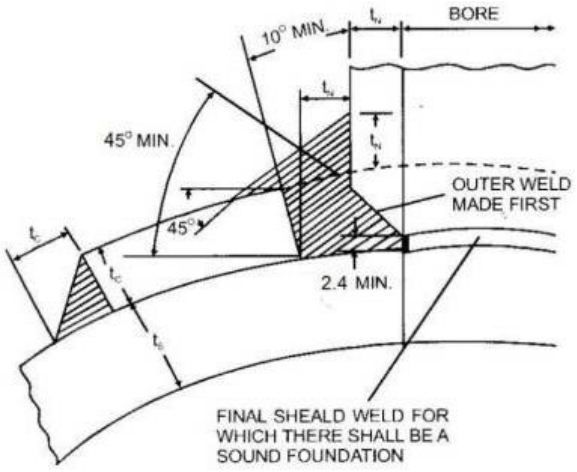


WHERE THE APPLICATION OF THE SEALWELD FROM INSIDE THE VESSEL IS PRACTICABLE, THIS TYPE IS NOT PERMITTED UNLESS THE BORE OF THE BRANCH IS 101.6 OR LARGER AND THE LENGTH FROM FACE OF BRANCH OUTSIDE OF SHELL DOES NOT EXCEED THE FOLLOWING :

BORE OF BRANCH	LENGTH OF BRANCH
101.6	228.6
127	254
152.4	304.8
178 TO 254 INCLUSIVE	381
OVER 254	457.2

NOTE: THE ABOVE ARE NOT RECOMMENDED BRANCH LENGTHS AND BRANCHES SHOULD BE AS SHORT AS POSSIBLE.

चित्र VII / 40



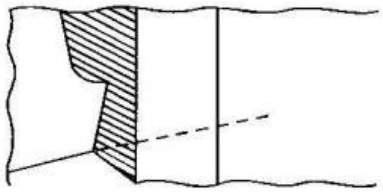
WHERE THE APPLICATION OF THE SEALWELD FROM INSIDE THE VESSEL IS IMPRACTICABLE,THIS TYPE IS NOT PERMITTED UNLESS THE BORE OF THE BRANCH IS 101.6 MM OR LARGER AND THE LENGTH FROM FACE OF BRANCH TO OUTSIDE TO SHELL DOES NOT EXCEED THE FOLLOWING

BORE OF BRANCH	LENGTH OF BRANCH
101.6	228.6
127	254
152.4	305
177.8 TO 254 INCLUSIVE	381
OVER 254	457.2

नोट: उपरोक्त अनुशंसित ब्रांच लंबाई नहीं हैं और ब्रांचों को यथासंभव छोटा होना चाहिए।

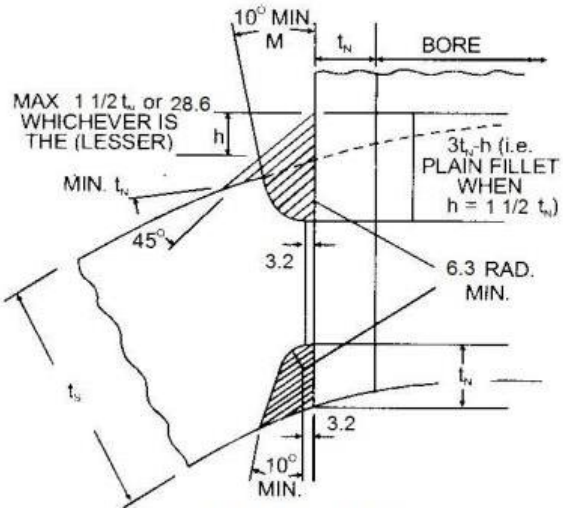
चित्र VII / 41

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

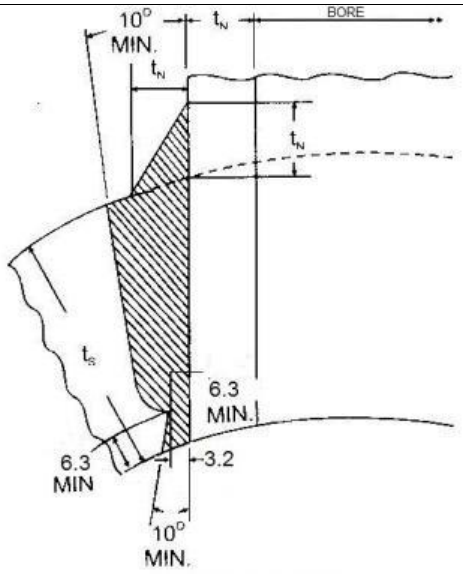


चित्र VII / 43

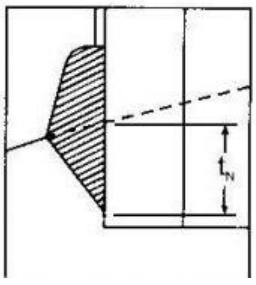
चित्रVII /42 और VII/43 मेंदिखाए गए प्रकार के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया डबल वेल्डेड बट जोड़ो के लिए होगी। पहले बाहरी वेल्ड को बनाया जाएगा। बाहरी वेल्ड का पिछला भाग निकाल दिया जायेगा। इनर वेल्ड की शुरूआत से पहले डीप पेनेट्रेशन वेल्डिंग का उपयोग निर्माता द्वारा किए जा रहे आवश्यक पेनेट्रेशन केप्रमाण के रूप में, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा मांगने पर किया जा सकता है।



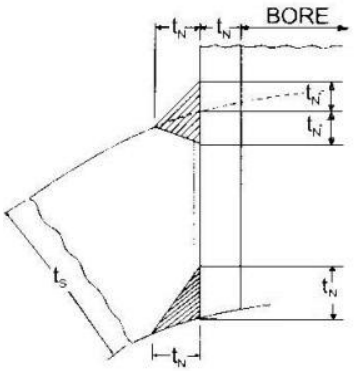
चित्र। VII / 44



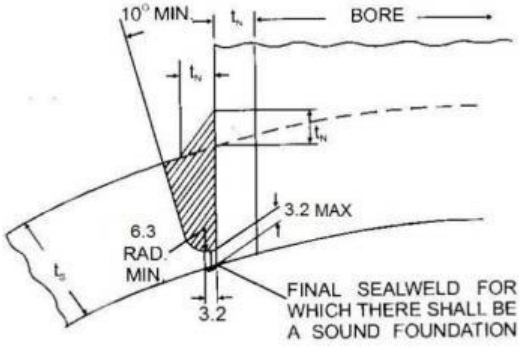
चित्र VII / 42



चित्र VII / 45

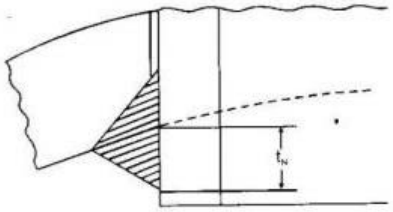


चित्र VII / 46



चित्र VII /49 में दर्शायें गये प्रकार की अनुमति नहीं है, जहां शेल की मोटाई 25.4 मि.मी. से अधिक हो।

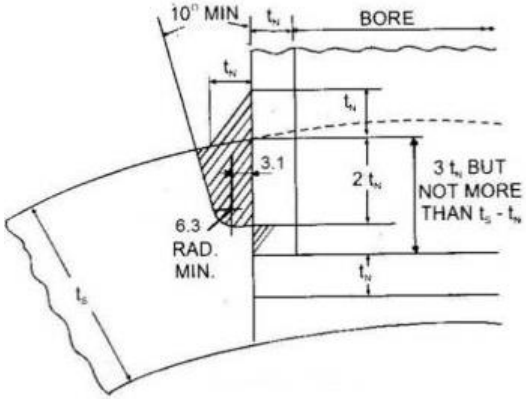
चित्र VII / 49



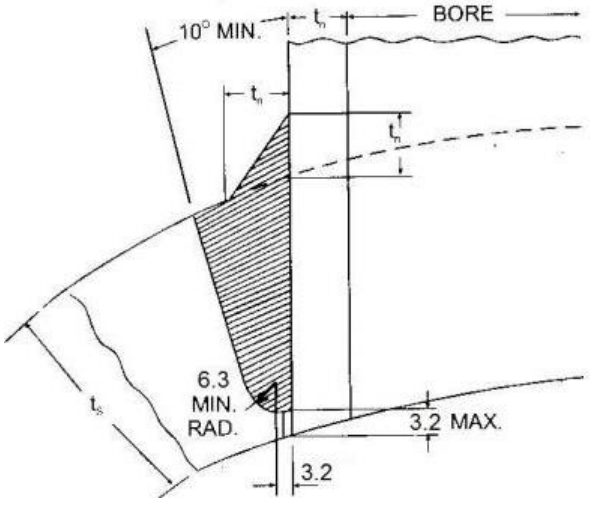
चित्र VII /47 में दर्शाए गए प्रकारकीकेवल तभी अनुमति दी जाती है, जब उपयोग किए जाने वाले इलेक्ट्रोड और तकनीक को अलग से तैयार परीक्षण नमूनों द्वारा दर्शाया गया हो, ताकि ध्वनि वेल्ड धातु के साथ पूरी तरह से पेनेट्रेशन किया जा सके। जहां ब्रांच का बोर 127 मि.मी. से अधिक है, वहां इनकी अनुमति नहीं है।

चित्र VII / 47

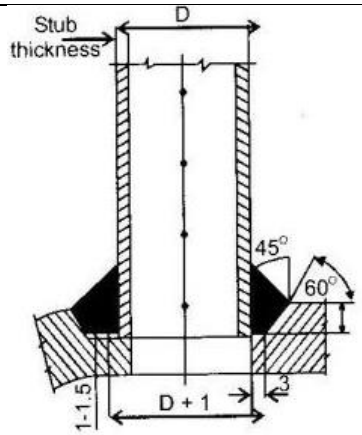
सभी आयाम मि.मी. में हैं।



चित्र VII / 50

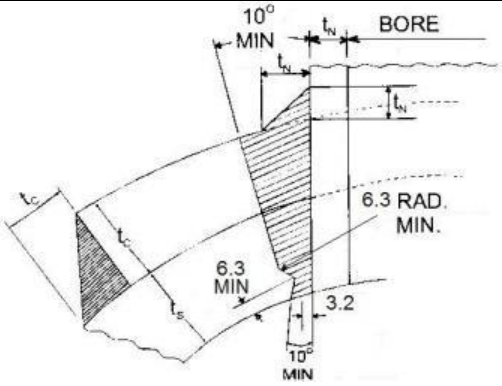


चित्र VII /48 में दर्शाये गये प्रकारकी अनुमति नहीं है जहां वेसल के अंदर वेल्डिंग योग्य पहुंच है। चित्र को वहां प्राथमिकता दी जाती है जहां ब्रांच के अंदर वेल्डिंगयोग्य पहुंच है, जहां यह शेल से जुड़ता है।

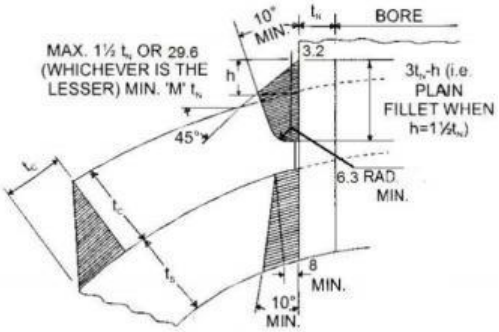


चित्र VII / 51

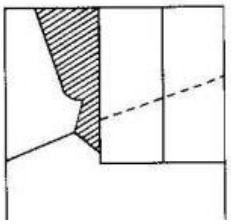
चित्र VII / 48



चित्र VII / 52

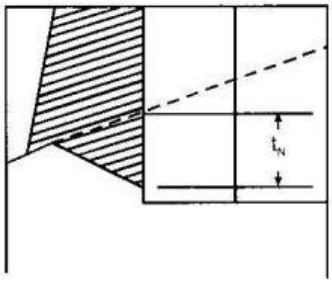


चित्र VII / 56



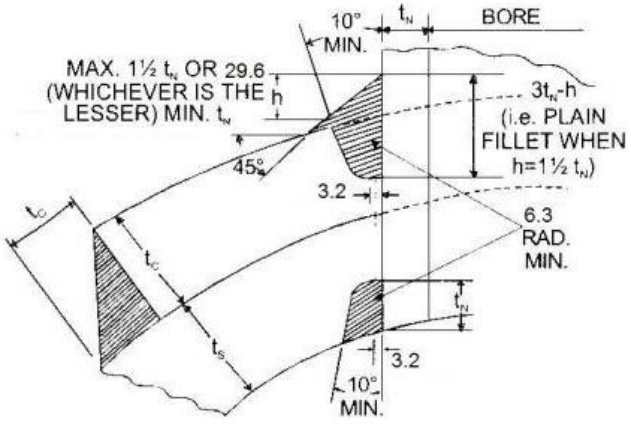
चित्रVII /52 और VII /53 में दर्शाए गए प्रकारों के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया डबल वेल्डेड बट जॉइंट कीबाहरी वेल्ड बनीहोनी चाहिए, पहले बाहरी वेल्ड को बनाया जाएगा। बाहरी वेल्ड का पिछला भाग निकाल दिया जायेगा। इनर वेल्ड की शुरूआत से पहले डीप पेनेट्रेशन वेल्डिंग का उपयोग निर्माता द्वारा किए जा रहे आवश्यक पेनेट्रेशन के प्रमाण के रूप में, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा मांगने पर किया जा सकता है।

चित्र VII / 53

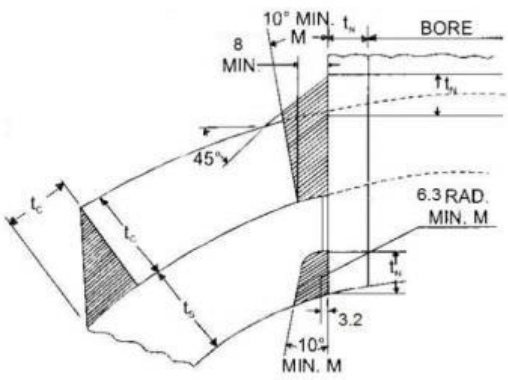


चित्र VII / 57

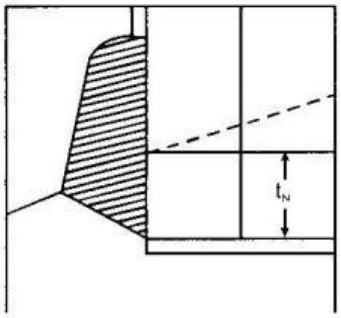
सभी आयाम मि.मी. में हैं।



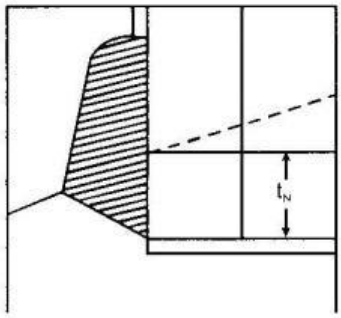
चित्र VII / 54



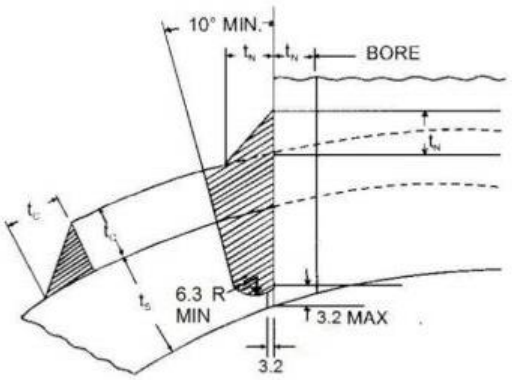
चित्र VII / 58



चित्रVII / 55

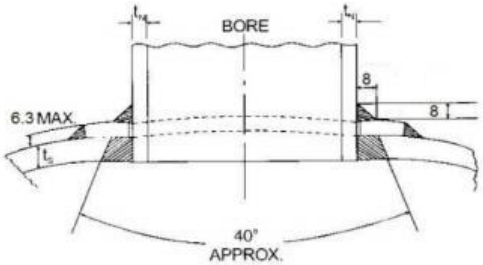


चित्र VII / 59



चित्र VII /60में दर्शाये गये प्रकारकी अनुमति नहीं है जहां वेसल के अंदर वेल्डिंग योग्य पहुंच है। चित्र VII/60 को वहां प्राथमिकता दी जाती है जहां ब्रांच के अंदर वेल्डिंग योग्य पहुंच है, जहां यह शेल से जुड़ता है।

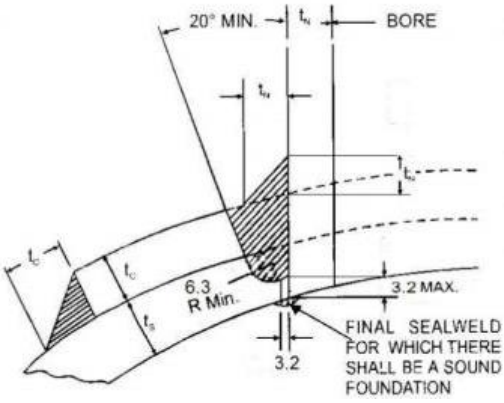
चित्र VII / 60



THIS TYPE AVOIDS THE PREPARATION OF GROOVES IN THIN STEEL PLATE. THE RING IS A BACKING RING ONLY AND NOT A COMPENSATING RING. THE TYPE SHOWN IN FIG. VIII-18-29 IS NOT PERMITTED WHERE ANY OF THE FOLLOWING LIMITS IS EXCEEDED : SHELL THICKNESS 12.7mmDESIGN PRESSURE 7.4 kg/cm^2 DESIGN TEMPERATURE 171°C

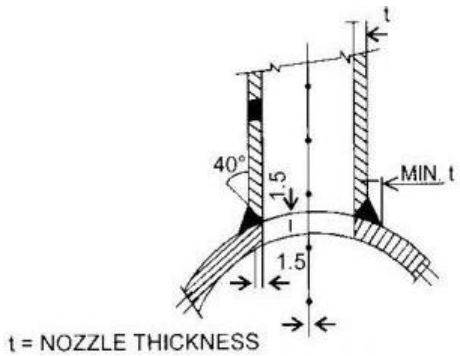
चित्र VII / 63

सभी आयाम मि.मी. में हैं।



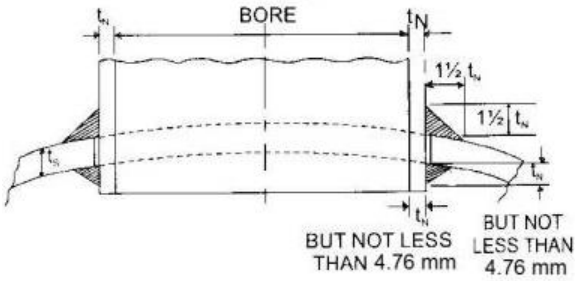
चित्र VII /61 में दर्शाए गये प्रकार की अनुमति नही है जहां शेल की मोटाई 25.4 मि.मी. से अधिक हो।

चित्र VII / 61



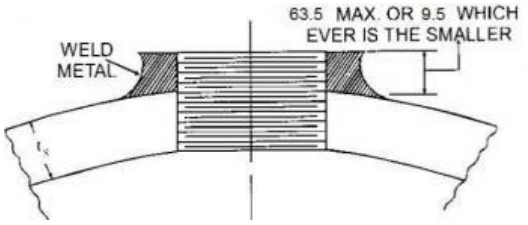
t = NOZZLE THICKNESS

चित्र VII / 64



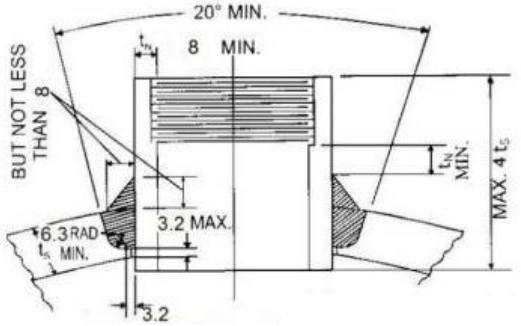
चित्र VII /62 में दर्शाए गये प्रकार की वहां अनुमति नही है, जहां निम्नलिखित में से कोई भी अधिक हो, शेल मोटाई19 मि.मी., अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव 7.4 किग्रा / सेमी ^{2} (जी) डिजाइन तापमान 171 डिग्री सेल्सियस

चित्र VII / 62



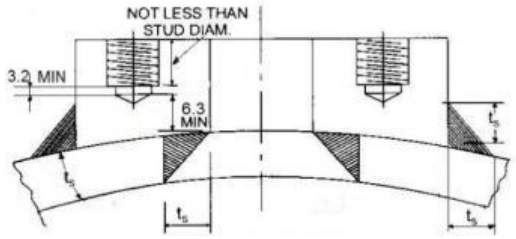
38.1 मि.मी.के मानक पाइप आकार से अधिक के टैप बोसेज की अनुमति नहीं है।

चित्र VII / 65



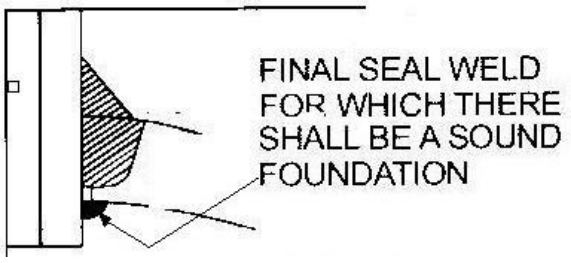
चित्रVII / 66 में दर्शाए गए प्रकारकी वहां अनुमति नहीं है जहां वेल्डिंग के लिए शेल के अंदर पहुंच योग्य है।

चित्र VII / 66



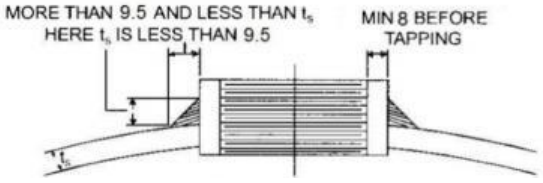
चित्र VII /70 में दर्शाए गए प्रकार की वहां अनुमति नहीं है जहां शेल की मोटाई 19मि.मी.से अधिक हो।

चित्र VII / 70



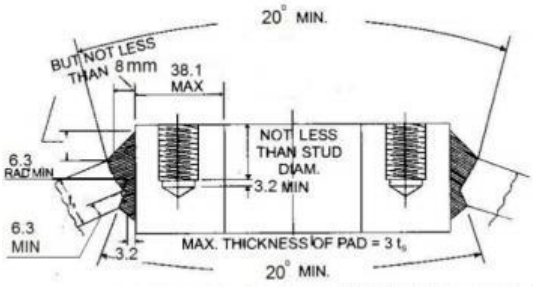
चित्र। VII / 67

सभी आयाममि.मी. में हैं।



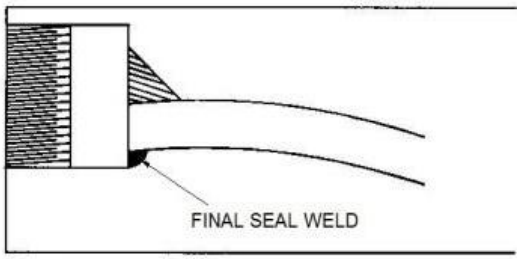
चित्र VII /68में दर्शाए गये प्रकार की केवल तभी अनुमति दी जाती है जब शेल के अंदर वेल्डिंग के लिए पहुंच योग्य न हो

चित्र VII / 68



आयाम बी कनेक्शन के नाममात्र बोर से बड़ा हो सकता है लेकिन इससे अधिक बड़ा नहीं होना चाहिए: पिच सर्कल व्यास माइनस (स्टड व्यास + 12.7 मि.मी.)। चित्र VII /71 में दर्शाए गए प्रकारों के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया डबल वेल्डेड बट जॉइंट की बाहरी वेल्ड बनी होनी चाहिए, पहले बाहरी वेल्ड को बनाया जाएगा। बाहरी वेल्ड का पिछला भाग निकाल दिया जायेगा। इनर वेल्ड की शुरूआत से पहले डीप पेनेट्रेशन

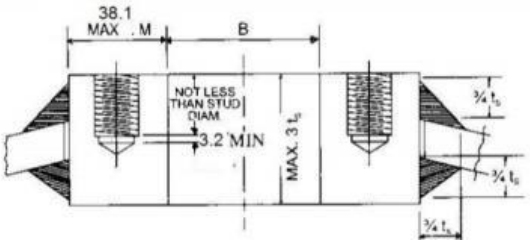
चित्रVII /68 और VII /69 में दर्शाए गए प्रकार की अनुमति नहीं है जहां निम्नलिखित में से कोई भी सीमा पार हो गई हो: शेल की मोटाई 19 मि.मी.; अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव 10.6 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) ; डिजाइन तापमान 260 डिग्री सेल्सियस; 38.1 मि.मी. मानक पाइप आकार से अधिक टैप किए गए बोस



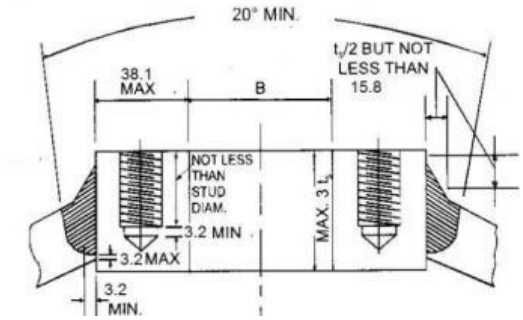
चित्र VII / 69 : अंतिम सीलवेल्ड

वेल्डिंग का उपयोग निर्माता द्वारा किए जा रहे आवश्यक पेनेट्रेशन के प्रमाण के रूप में, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा मांगने पर किया जा सकता है।

चित्र VII / 71

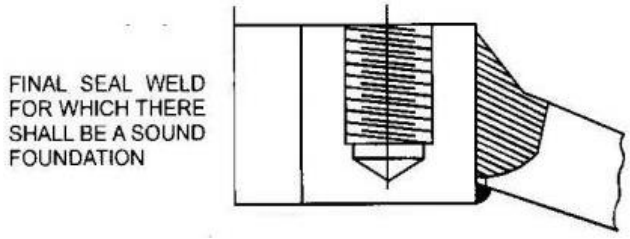


चित्र। VII / 72



चित्र VII /73 में दर्शाए गए प्रकार की अनुमति नहीं है जहां वेल्डिंग के लिए शेल के अंदर पहुंच योग्य है

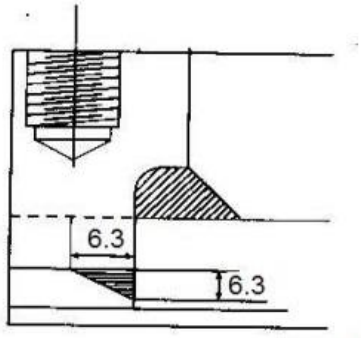
चित्र VII / 73



चित्र। VII / 74

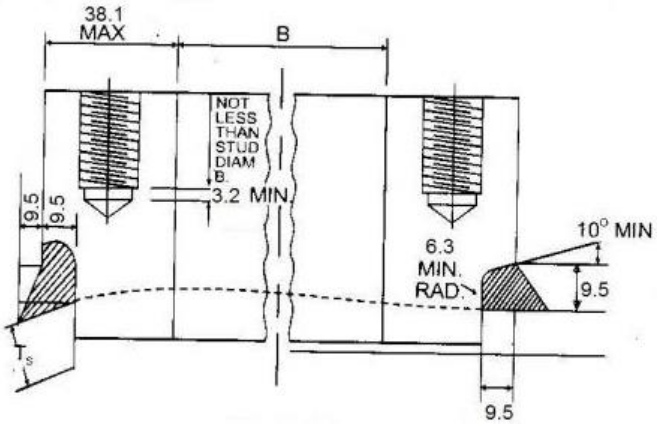
आयाम बी कनेक्शन के नोमिनल बोर से बड़ा हो सकता है लेकिन इससे अधिक नहीं होना चाहिए: पिच सर्कल व्यास माइनस (स्टड व्यास + 12.7 मि.मी.) चित्रVII /72, VII /73 और VII /74 में दर्शाए गए प्रकार की अनुमति नहीं है जहां शेल की मोटाई 19 मि.मी. से अधिक हो।

सभी आयाम एमएम में हैं।



आयाम 'बी' कनेक्शन के नोमिनल बोर से बड़ा हो सकता है लेकिन इससे अधिक नहीं होना चाहिए: पिच सर्कल व्यास माइनस (स्टड व्यास + 12.7 मि.मी.) चित्रVII /75 और VII /76 में दर्शाए गए प्रकार की अनुमति नहीं है जहां शेल की मोटाई 19 एमएम से अधिक है।

चित्र VII / 76



चित्र VII /75 में दर्शाए गए प्रकार की अनुमति नही है जब खोल के अंदर वेल्डिंग के लिए पहुंच योग्य हो।

चित्र VII / 75

सभी आयाम मि.मी. में हैं।

38 मि.मी. से ज्यादा नोमिनल बोर न होने वाली ब्रांचो को एक टेपर थ्रेड और सील वेल्डेड के साथ शेल में स्क्रू किया जा सकता है, बशर्ते कि शेल की मोटाई ब्रांच के व्यास के बराबर थ्रेड़ की लंबाई की अनुमत पर्याप्त हो। जहां शेल की मोटाई इस उद्देश्य के लिए पर्याप्त नहीं है, वहां एक बॉस को वेल्ड किया जा सकता है ताकि बॉस और शेल की कुल मोटाई कम से कम थ्रेड़ की आवश्यक लंबाई के बराबर हो। ऐसे बोसेज को जोड़ने के तरीके चित्र VII /65 से VII /69 में दर्शाए गए हैं ।

ब्रांचो, प्रेस्ड़ प्लेट सैडल्स, बोसेज के फोर्ज पैड़ निम्न विधियों में से एक द्वारा शेल में सुरक्षित किए जाएंगे :

(i) वेल्डिंग

(ii) स्क्रूइंग और सील वेल्डिंग।

वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित जोड़ने के तरीके चित्र VII/40 से VII/64 में दर्शाएं गये है।

सामान्य बोल्ट वाले जोड़ के लिए फ्लैंग्ज के साथ ब्रांचे उपलब्ध होगी। विशेष प्रकार के जोड़ों का भी उपयोग किया जा सकता है। सामान्य बोल्ट वाले जोड़ों के लिए फ्लैंग्ज परिशिष्ट ई में उपयुक्त तालिका के अनुसार होना चाहिए और ब्रांचो के साथ फोर्जड सोलिड़ होना चाहिए या विनियम 234 के अनुसार जुडे होने चाहिए। उन्हें जोड़ने वाली और बोल्ट धारित सतहों पर मशीनीकृत किया जाएगा।

जहां प्रेस्ड प्लेट सैडल्स का उपयोग किया जाता है, उन्हें शेल के निकट बनाया जाना चाहिए और कनेक्शन को जोड़ने वाले सिरों तथा मशीन या किनारों पर मशीन द्वारा फ्लेम कट पर मशीनीकृत किया जाएगा। कनेक्शन के जोड़ के लिए स्टड , यदि पेंच के माध्यम से सेडल किये जाते हैं, तो अंदर की तरफ प्रत्येक एक नट के साथ फिट किया जाएगा। जहां स्टड के छेद सेडल के आर-पार प्रवेश नहीं करते हैं, प्लेट में स्टड के पेंच वाले हिस्से की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए।

सभी पैड्स के जॉइन फेस को मशीनीकृत किया जाएगा।

पैड पर्याप्त रूप से मोटे होने चाहिए ताकि आंतरिक सतह को छेदे बिना कनेक्शन के लिए स्टड होल की ड्रिलिंग की जा सके। पैड में स्टड के पेंच वालेभाग की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए। वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित

किए गए पैड को लगाने की विधि चित्र VII /70 से VII /76 में दर्शायी गई है, लेकिन जहां चित्र VII /70 में दर्शाए गए प्रकार के पैड का उपयोग किया जाता है, उन्हें शेल के निकट बनाया जाएगा।

38 मि.मी. से कम वाले मानक पाइप को शेल में वेल्डेड मानक पाइप के टैप किए गए बॉस, अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबावके लिए इस्तेमाल किया जा सकता है जो 14 किग्रा/सेमी^{2} (जी) से अधिक नहीं है और निर्धारित तापमान 343 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं है।ऐसे बोसोंके पास टेपर थ्रैड होंगे। वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित बोसों को जोड़ने के तरीके चित्र VII /65, VII /69 में दर्शाए गए हैं।

फ्लैंग्ज कनेक्शन के अलावा सभी वेल्डेड जोड़मेटल आर्क प्रक्रिया द्वारा होंगे और उपयोग किए गए इलेक्ट्रोड विनियम 49 से 51 की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगे।जहां टैक वेल्ड्स का उपयोग किया जाता है, वे ध्वनियुक्त होंगे और जब तक कि कट आउट नहीं हो जाते, तब तक उन्हें सावधानी से मुख्य रनों में जोड़ दिया जाएगा।

वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित सभी भागों को सभी वेल्डिंग के पूरा होने के बाद और हाइड्रोलिक परीक्षण से पहले प्रभावी ढंग से ताप क्रिया की जाएगी।

(च) **शेल जोड़ -**

फ्यूजन वेल्डेड शेल - इन्हें निम्नानुसार वर्गीकृत किया जाएगा:

वर्गI –आयामों की कोई सीमा नहीं।
वर्ग II - जब निम्न में से कोई भी सीमा पार नहीं की जाती है -

(i) अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव35 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)
(ii) अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव और आंतरिक व्यास, सेमी में का गुणनफल - 3750
(iii) डिजाइन तापमान - 343 डिग्री सेल्सियस।

वर्ग III- जब निम्नलिखित में से कोई भी सीमा पार नहीं की जाती है -

(i) अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव 7 - 4 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)
(ii) अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव और आंतरिक व्यास, सेमी में का गुणनफल - 940
(iii) डिजाइन तापमान - 171 डिग्री सेल्सियस।

फ्यूजन वेल्ड, तह की तैयारी, बेंड के बाद ताप प्रक्रिया सहित बेलनाकार शेल के निर्माण की विधि, वेल्डेड तह बनाने की विधि, वेल्डेड जोड़ों के प्रकार, परीक्षण प्लेटें और शेल का घेरा, निम्नलिखित के अलावा अध्याय -4की आवश्यकताओं के अनुरूप होगा , अर्थात्-

जब भी संभव हो, प्लेट के दोनों ओर की तह को वेल्ड किया जाना चाहिए। प्लेट की मोटाई से 10 प्रतिशत अधिक मोटाई के निर्माण के लिए वेल्डेड सीम की दोनों सतहों पर धातु के अतिरिक्त रन जमा किए जाने चाहिए। वेल्ड की

सतह जहां कहीं भी दोनों तरफ से वेल्ड की जाती है वह सतहसपाट होनी चाहिए और प्लेटों की संबंधित सतहों के साथ फ्लश होनी चाहिए। जहां तह को केवल एक तरफ से वेल्ड किया जाता है, ये प्रावधान सतह के वेल्ड के अनावृत होने पर लागू होंगे।

वर्ग-I फ्यूजन वेल्डेड सीम्स के लिए परीक्षण अध्याय -4 के प्रासंगिक विनियमों की आवश्यकताओं केअनुरूप होंगे ।

वर्ग- II के फ्यूजन वेल्डेड सीम्स के लिए परीक्षण अध्याय - 12 की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगे , सिवाय इसके कि एक माइक्रो और मैक्रो परीक्षण के लिए एक अतिरिक्त प्रावधान किया जाएगा।

वर्ग- III फ्यूजन वेल्डेड सीम्स के लिए परीक्षण अध्याय - 12 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे ।

जब दीवार की मोटाई 20 मि.मी. से अधिक हो या कार्बन सामग्री 0.25% से अधिक हो या पाइप अलॉय स्टील से बने हों, तो वर्ग-I और वर्ग-II के शेल ताप प्रक्रिया द्वारा प्रभावी रूप से दबाव मुक्त होंगे।

243. अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव का निर्धारण

(क) शेल - शेल का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:-

$$P = \frac{2f E (T - 0.75)}{D + (T - 0.75)}$$

जहां,

T मि.मी. में मोटाई,

D मि.मी. में अधिकतम आंतरिक व्यास,

P अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबावकिग्रा/सेमी ^{2} (जी) में,

f कार्यशील धातु तापमान पर किग्रा/सेमी ^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्य स्ट्रेस हैजैसा कि विनियम 145 या 229जो भी लागू हो, में निर्धारित किया गया है

E नीचे दी गई तालिका में दिए गए फ्यूजन वेल्डेड शेल के लिए दक्षता कारक है,

जोड़ रहित गोलेंया बिना जोड़ की ट्यूबों से बने जोड़ रहित गोलों के लिए 1.00,

एक अंश के रूप में व्यक्त शेल में छिद्रों या ओपनिंग के बीच जोड़ो की क्षमता है।

0.75 कोरोजन को ध्यान में रखते हुए अतिरिक्त मोटाई

तालिका VII/8

वर्ग	दक्षता कारक E
I	0.90
II	0.75 अगर दोनों तरफ से वेल्डकिया गया है 0.50 अगर केवल एक तरफ से वेल्ड किया गया ह
III	0.45

तालिका VII/9: शेल की न्यूनतम मोटाई

वर्गीकरण	आंतरिक व्यास मि.मी.	न्यूनतम मोटाई मि.मी. में
फ्यूजन वेल्डेड क्लास I		6.3
फ्यूजन वेल्डेड क्लास II और क्लास III,	610 सहित 610तक	6.3
फ्यूजन वेल्डेड शेल के अलावा अन्य शेल	610 से अधिक और 914 सहित 914तक	8
शेल	914 से अधिक	9.5

जहां स्टील 371 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर कार्य के लिए अभिप्रेत किया गया हैं, ऐसा कहा जाएगा और सिलिकॉन सामग्री 0.10 प्रतिशत से कम नहीं होगी या वैकल्पिक रूप से, सामग्री को "बॉयलर की कार्बन स्टील प्लेट काप्रूफ टेस्ट ऑफ क्रीप क्वालिटी"पास करना होगाजैसा कि परिशिष्ट - डी में है।

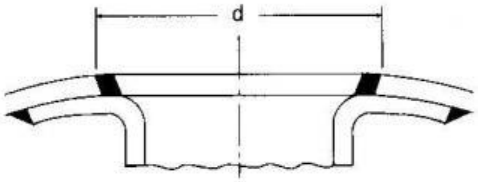
शैल्स में ओपनिंग के लिए पूर्ति - जहां **शेल के**बेलनाकार भाग में काटे गए किसी भी होल के व्यास की प्रमुख धुरी शेल प्लेट की मोटाई के 2½ गुना और70 मि.मी. से अधिक हो,पूर्ति की जायेगी।

तल में शेल के लम्बवत एक्सिस के समानांतर मापे गये क्षेत्रगत क्षेत्र की पूर्ति की जायेगी, जो इस क्षेत्र को अधिकतम बनाता है, जिसकी गणना समीकरण (IV/1A) (विनियमन 144) के साथ उसी दबाव की परिस्थितियों और तापमान पर की जायेगी जोकि समान सामग्री की दरारों की लंबाई और शीमलेस शेल का गुणनफल होगा।

जहां फ्रेम, पैड या ब्रांचो को वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जाता है, क्षतिपूर्ति क्षेत्र की गणना विनियम 116 में दी गई विधि के अनुसार की जाएगी ।

(ख) **एंड प्लेट्स -** (1) डिश **एंड प्लेट्स -** 'अवतल फलक पर दबाव' के साथ अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव या डिश एंड प्लेट्स को विनियम 150 से 152 द्वारा निर्धारित किया जाएगा ।

प्रेस्ड़ फ्रेमों पर डिश किए गए छोरप्लेटों पर वेल्डिंग द्वारा बनाए गए मैनहोल के लिएचित्र VII/77



NOTE : THE DIAMETER OF THE COMPENSATING PLATE SHALL NOT EXCEED TWICE OF THE OUTSIDE DIAMETER OF THE BRANCH

चित्र VII / 77 : डिश एंड प्लेट में वेल्ड किया गया दीर्घवृताकार मैनहोल फ़्रेम

E का मान इकाई के रूप में लिया जा सकता है जब क्षतिपूर्ति फ्रेम के व्यास क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र / या रिंग एंड प्लेट में दरारों के व्यास के क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र के बराबर या उससे अधिक है, की क्षतिपूर्ति की जायेगी।

छोरों के लिए जो शेल के बेलनाकार भागों में बट वेल्डेड होते हैं, शेल के बेलनाकार भाग से जोड़ने के लिए फ्लैंज के किनारे की मोटाई समीकरण (IV/1A) द्वारा निर्धारित सीमलेसअनपिर्शड़ शेल के लिए आवश्यक मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

(2) फ्लैट एंड प्लेट्स - फ्लैट एंड प्लेट्स में वेल्ड के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव, जैसा कि चित्रVII/35, VII/37 और VII/38 में दर्शाया गया है, निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:-

$$P = \frac{f\,T^2}{C\,d^2}$$

जहां, T = छोरप्लेट की न्यूनतम मोटाई इंच में,
d = शेल का आंतरिक व्यास इंच में,
P = एलबीएस/वर्ग.इन. में अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव
C = 0.28

विनियम 145 में निर्धारित कार्यकारी धातु तापमान पर अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी स्ट्रेस **f**

जहां स्टील 371 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर कार्य के लिए अभिप्रेत किया गया हैं, ऐसा कहा जाएगा और सिलिकॉन सामग्री 0.10 प्रतिशत से कम नहीं होगी या वैकल्पिक रूप से, सामग्री को "बॉयलर प्लेट क्वालिटी की कार्बन स्टील प्लेट काप्रूफ टेस्ट ऑफ क्रीप क्वालिटी"पास करना होगाजैसा कि परिशिष्ट-डी में है।

जहां फ्लैट एंड प्लेट्स को फ्लैंज में बोल्ट किया गया है जैसा चित्र VII /39 में दर्शाया गया है, फ्लैंग्ज के आयाम परिशिष्ट ई में दिए गए हैं। एंड प्लेट्स की मोटाई संबंधित फ्लैंग्ज की मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

जहां फ्लैट एंड प्लेट में होल का व्यास 2½ T + 70 मि.मी. से अधिक है , विनियम 116 और 154 के अनुसार क्षतिपूर्ति की जाएगी।

(ग) **ब्रांचे -** जहां शेडल की ब्रांचों को स्टड द्वारा शेल में सुरक्षित किया जाता है, शेल से सटे फ्लैंज की न्यूनतम मोटाई निम्नखित तालिका VII/10के अनुसार होगी :-

तालिका VII/10

शेल प्लेट की मोटाई मि.मी. में	फ्लैंज की न्यूनतम मोटाईमि.मी. में
9.5 से 19	13
19 से ऊपर 25 तक	16
25 से ऊपर 51 तक	19
51 से ऊपर	25

फ्लैंग्ज के वास्तविक आयाम दरारों की क्षतिपूर्ति की आवश्यकताओं द्वारा शासित होंगे।

साधारण बोल्ट वाले जोड़ों के लिए खोल से दूर ब्रांचो के फ्लैंग्ज के आयाम, और सभी पैड और सैडल के बोल्ट के आयाम अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव और तापमान व शेल के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव और तापमान के अनुरूपता के लिए परिशिष्ट ङ में दी गई उपयुक्त तालिका के अनुसार होंगे।विशेष जोड़ों के लिए फ्लैंग्ज के आयाम, जैसा भी मामला हो, निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक के अनुमोदन के अधीन होंगे।

ब्रांच के ढांचे के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव का निर्धारण इस विषय पर उप विनियम (क) के अधीन दरारों के लिए क्षतिपूर्ति की आवश्यकताओं वाले समीकरण के द्वारा निर्धारित किया जाएगा।

समीकरण से प्राप्त परिणाम के बावजूद, ब्रांच के ढांचे की न्यूनतम मोटाई ऐसी होनी चाहिए कि किसी भी स्थिति में आंतरिक दबाव और सभी बाहरी रूप से लागू भार के कारण स्ट्रेस के संयोजन के परिणामस्वरूप कुल स्ट्रेस स्वीकार्य डिजायन तापमान के अनुरूप स्ट्रेस से अधिक न हो। कुल दबाव की गणना की विधि, जैसा भी मामला हो, निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक के अनुमोदन के अधीन होगी। जहां बाहरी रूप से लगाए गए भार का परिमाण निर्धारित नहीं किया जा सकता है, वहां ब्रांच के ढांचे की न्यूनतम मोटाई निम्न तालिका में दी गई है: -

तालिका VII /11 : ब्रांचो की न्यूनतम मोटाई जहां बाहरी भार ज्ञात नहीं हैं

ब्रांच का नोमिनल बोर	शेल के बेलनाकार भाग की मोटाई	न्यूनतम ढांचे की मोटाई
मि.मी.	मि.मी.	
63.5 सहित 63.5 तक	19 और 9.5 से ऊपर	पतले गोले के लिए शेल के बेलनाकार भाग की मोटाई के आधे से कम नहीं होगी।निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के अधीन होगी ।
63.5 से अधिक और 108 सहित 108 तक	22 और 11 से ऊपर	
108 से अधिक और 203 सहित 203 तक	25 और 13 से ऊपर	

203 से अधिक 254 सहित 254	32 और 16 से ऊपर	
254से अधिक	32 और ऊपर	

(घ) **निर्माण के दौरान निरीक्षण** –स्टीम रिसीवर के सभी हिस्सों, सेपरेटर्स कैच वाटर और इसी तरह के वैशल्स का निरीक्षणभारतीय बॉयलर विनियम के परिशिष्ट जी में वर्णित निर्माण के सभी उचित चरणों में किया जाएगा।

244. स्टील स्क्रूड और सॉकेटेड जॉइंट्स और स्टील की माउंटिंग

स्टील कपलिंग या सॉकेट का उपयोग पाइपों पर नीचे दी गई सीमा के भीतर किया जा सकता है:-

तालिका VII/12

नोमिनल बोर	अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव	अधिकतम स्वीकार्य तापमान
	किग्रा/सेमी ^{2} (जी)	डिग्री सेल्सियस
25 मि.मी.सहित 25 तक	12.25	260
25 मि.मी. से अधिक 38 सहित 38 मि.मी. तक	10.5	260
38 मि.मी. से अधिक और 75 मि.मी. सहित 75 मि.मी. तक	8.75	260
	7	260
76 मि.मी. से अधिक और 102 मि.मी.सहित 102 मि.मी. तक	8.5	177
102 मि.मी. से अधिक और 127 मि.मी. सहित 127 मि.मी. तक	7	171

पेंचदार जोड़ों को 260 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान पर और तालिका में दिए गए आकार या दबाव सीमा से अधिक तापमान पर अनुमति दी जाती है, बशर्ते कि निम्नलिखित शर्तें पूरी हों, अर्थात्:-

(1) सभी थ्रेड तब तक टेपर किए जाते हैं जब तक कि दबाव की जकड़न एक सील वेल्ड या थ्रेड्स के अलावा लगाने की सतह पर निर्भर न हो और अनुभव या परीक्षण जोड़ की उपयुक्तता को प्रदर्शित करता हो।

(2) बीएस, एएसएमई, डीआईएन आदि जैसे उपयुक्त घटक मानक में दबाव या तापमान रेटिंग या इन विनियमों के प्रासंगिक विनियमन के तहत गणना की गई है।

(3) पेंचदार पाइपों का न्यूनतम निर्दिष्ट तन्यता बल 30.5 किग्रा/मि.मी. ^{२} से अधिक है।

(4) पेंचदार पाइपों की न्यूनतम मोटाई तालिका VII/13 में दी गई मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

(5) डिजाइन तापमान 495 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं है।

(6) तालिका VII/14 में दी गई दबाव सीमा को पार नहीं कीजाती है।

पेंचदार जोड़ों को 495 डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान और तालिका VII/14 में दिए गए दबाव से अधिक के लिए उपकरण अंतर्वेशन और टैपिंग के लिए तथा रेडियोग्राफिक निरीक्षण के लिए एक्सेस ओपनिंग के लिए प्लग के लिए अनुमति दी जाती है, बशर्ते निम्नलिखित शर्तें पूरी हों -

(क) वो जो 50 मि.मी. आकार के नोमिनल बोर या नोमिनल आकार के पाइप के एक चौथाई से अधिक नहीं हैं, जो भी छोटा हो।

(ख) न्यूनतम थ्रेड जो काम में लिया गया है वह इस से कम नहीं है-

20 मि.मी. तक जिसमें 20 मि.मी. शामिल है वाले नोमिनल बोर हेतु 6;

20 मि.मी. से अधिक और 40 मि.मी. तक जिसमें 40 मि.मी. शामिल है वाले नोमिनल बोर हेतु 7;

40 मि.मी.से 50 मि.मी. तक जिसमें 50 मि.मी. शामिल है वाले नोमिनल बोर हेतु 8

(ग) कनेक्शन सील-वेल्ड है।

(घ) उपकरण प्रवेश की डिज़ाइन द्रव विशेषताओं, द्रव प्रवाह और किसी भी प्रकार के कंपन को सहन करने में सक्षम है।

पेंचदार जोड़ों को आउटलेट के अंत में डेड एंड इंस्ट्रूमेंट लाइनों के लिए तालिका VII/14 से 345 बार में दिए गए दबाव से अधिकदबाव की अनुमति है और शट ऑफ वाल्व और उपकरणों के डाउनस्ट्रीम, नियंत्रण उपकरण या नमूना कूलर का निर्वहन बशर्ते कि नोमिनल बोर पाइप का आकार 12 मि.मी. से अधिक नहीं है।

तालिका VII/13: पेंचदार पाइपों की न्यूनतम मोटाई

नोमिनल पाइप का आकार (मि.मी.)	न्यूनतम मोटाई	
	17.5 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) या भाप के लिए कम 7 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) और 105 डिग्री सेल्सियस (मि.मी.) से अधिक पानी के लिए कम	भाप के लिए 17.5 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) से अधिक 7 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) 105 डिग्री सेल्सियस (मि.मी.) से अधिक पानी के लिए
8	2.24	3.02
10	2.31	3.20
15	2.77	3.75
20	2.87	3.91
25	3.38	4.55
32	3.56	4.85
40	3.68	5.08
50	3.91	5.54
65	5.16	7.01
80	5.49	7.62

तालिका VII/14: पेंचदार पाइपों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव

नोमिनल पाइप का आकार (मि.मी.)	अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव (किग्रा/सेमी ^{2} (जी))
50 से अधिक और 102 सहित 102 तक	28
25 से अधिक और 50 सहित 50 तक	42
20 से अधिक और 25 सहित 25 तक	84.5
20 सहित 20 तक	105.5

245. ब्रोंज के पेंचदार और सॉकेट किए हुए जोड़ तथा ब्रोंज की माउंटिंग और फिटिंग

जब दबाव और तापमान क्रमशः 8.5 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) और 225 डिग्री सेल्सियस से अधिक न हो, तो 76 मि.मी. व्यास तक के ब्रोंज के माउंटिंग और फिटिंग को सीधे स्टील पाइप से पेंच द्वारा जोड़ा जा सकता है; जहां टेपर थ्रेड़ लगे हैं, इस तरह के जोड़ जहां दबाव17.6 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) से अधिक नहीं है वहां 76 मि.मी. व्यास से ऊपर व्यास के लिए ब्रोंज फिटिंग फ्लैंज निर्माण के लिए इस्तेमाल किये जा सकते है।

246. रिड्यूसिंग वाल्व

रिड्यूसिंग वाल्व के कम दबाव वाले हिस्से पर पाइप लाइन और सहायक एक्सेसरिज को एक उपयुक्त सुरक्षा वाल्व या ऐसे वाल्व द्वारा संरक्षित किया जाना चाहिए ताकि भाप के अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव से जैसे ही अधिक होने पर भाप को पास होने की अनुमति मिल सके या जैसे ही अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबावपार हो जाता है, भाप की आपूर्तिस्वचालित रूप से काटने के लिए उपयुक्त उपकरण द्वारा बंद हो जाये।

247.लचीलापन

(क) पाइप को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा ताकि सिस्टम उनके पूरे विस्तार और जुड़े हुए उपकरणों के द्वारा गई की गतिविधि के वास्तविक विस्तारित स्ट्रेस (एसई) के बिना स्वीकार्य स्ट्रेस सीमा (एसए) से अधिकको,समाहित करने के लिए पर्याप्त रूप से लचीला होजिसको निम्नलिखित समीकरण से निर्धारित किया गया है:-

$$SA = F (1.25 SC + 0.25 SH)$$

जहां, SC = न्यूनतम (ठंडा) तापमान पर मूल सामग्रीका स्वीकार्य स्ट्रेस,

SH = अधिकतम (गर्म) तापमान पर मूल सामग्री का स्वीकार्य स्ट्रेस,

SE = स्ट्रेस विश्लेषण से प्राप्त वास्तविक परिकलित विस्तारितस्ट्रेस,

F = कुल वर्षों में जिसके दौरान सिस्टम के संचालित होने की उम्मीद है जैसा कि नीचे दी गई तालिका में दिया गया है, पूर्ण तापमान चक्रों की कुल संख्या N के लिए चक्रीय स्थितियों में स्ट्रेस सीमा में कमी करने वाले कारक,:

तालिका VII/15 :स्ट्रेस सीमा में कमी करने वाले कारक:

N	F
7,000 और उससे कम	1.0
7,000 - 14,000	0.9
14,000 - 22,000	0.8
22,000 - 45,000	0.7
45,000 - 100,000	0.6
100,000 और अधिक	0.5

नोट:

1. एससी और एसएच के मान की गारंटी स्टील के निर्माता द्वारा दी जाएगी जिससे पाइप बनाए जाते है और जब तक एससी और एसएच के ऐसे मानों को विनियमों में शामिल नहीं किया जाता है, तब तक पाइप निर्माताओं / निरीक्षण प्राधिकारी को प्रस्तुत किया जाता है।

2. किसी मान्यता प्राप्त विदेशी मानक या कोड के अनुरूप आयातित पाइपों के मामले में एससी और एसएच के मान को उस कोड में स्वीकार्य स्ट्रेस की तालिका से लिया जा सकता है या उस कोड में दिए गए आधार पर मान निर्धारित किया जा सकता है।

3. दबाव, वजन और बाहरी भार के कारण बेंडस्ट्रेस सहित अन्य निरंतर भार के कारण अनुदैर्ध्य स्ट्रेस का योग तापीय परिस्थितियों (एसएच) में स्वीकार्य स्ट्रेस से अधिक नहीं होगा, जहां इन स्ट्रेसों का योग एसएच से कम है तो एसएच और इस योग के बीच के अंतर को एसएच 0.25 की टर्म मेंजोड़ा जा सकता है जो एसए की स्वीकार्य स्ट्रेस की सीमा निर्धारण करने के लिए उपरोक्त सूत्र है।

4. विस्तारितस्ट्रेस की गणना, एसई कमरे के तापमान पर लोच के मापांक पर आधारित होगी।

(ख) जहां व्यावहारिक हो, सुरक्षा वाल्व डिस्चार्ज पाइपिंग को छोड़कर विशेष विस्तार बेंड या विस्तार जोड़ के सहारे के बिना पाइप के लेआउट में अपेक्षित लचीलापन प्रदान किया जाएगा, जहां जगह की कमी या अन्य कारणों के कारण इस विधि का उपयोग प्रतिबंधित है, विस्तार फिटिंग जैसे विस्तारित जोड़ों या बैलोज प्रकार के नालीदार पाइपों का उपयोग किया जा सकता है, बशर्ते कि अधिकतमसीमाओं द्वारा लगाए गए एंकर, गाइड और योजक रेखा को इस तरह डिजाइन किया जायेगा ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि वे विस्तार फिटिंग की पर्याप्त रूप से रक्षा करते हैं और दबाव के कारण अतिरिक्त भार को समायोजित करते हैं।

(ग) इस विनियमन के खंड (क) में निहित किसी भी चीज के बावजूद, यदि सिस्टम निम्नलिखित मानदंडों में से किसी एक को पूरा करता है तो पाइपिंग सिस्टम का पूरा विश्लेषण अस्वीकार किया जा सकता है:

(1) पाइपिंग सिस्टम सफलतापूर्वक ऑपरेटिंग इंस्टॉलेशन की नकल करता है या सिस्टम को संतोषजनक सर्विस रिकॉर्ड से बदल देता है।

(2) पहले से विश्लेषित की गई प्रणाली की तुलना में पाइपिंग सिस्टम को पर्याप्त रूप से आंका जा सकता है।

(3) पाइपिंग सिस्टम एक समान आकार का है जिसमें दो से अधिक एंकर नहीं हैं और कोई मध्यवर्ती प्रतिबंध नहीं है और निम्नलिखित को संतुष्ट करता है: -

$$\frac{DY}{(L-U)^2} = 208$$

जहां, D = नोमिनल पाइप का आकार मि.मी. में

Y= पाइपलाइनों द्वारा अवशोषित किए जाने वाले गतिविधि का परिणाम,

L = अक्षरेखा कीविकसितलंबाईमीटर में,

U = एंकर की दूरीमीटर में (एंकर को मिलाने वाली सीधी रेखा की लंबाई)

नोट:

1. यदि सिस्टम उपरोक्त मानदंडों को पूरा नहीं कर रहा है या जहां सिस्टम के पर्याप्त लोच के रूप में उचित संदेह है, इसका विश्लेषण इस विनियमन के खंड (क) में दिए गए आधार पर सरलीकृत, अनुमानित या व्यापक तरीकों से किया जाएगा जो विशिष्ट मामले के विश्लेषण के लिए उपयुक्त हैं।
2. अनुमानित या सरलीकृत विधि केवल तभी लागू की जा सकती है जब उस श्रेणी या कॉन्फ़िगरेशन के लिए उपयोग किया जाता है जिसके लिए उनकी पर्याप्त सटीकता प्रदर्शित की गई है।
3. थर्मल विस्तार, लोच का मापांक, जहर का अनुपात, लचीलेपन के कारकों और स्ट्रेस की तीव्रता के कारकों के लिए डेटा किसी भी कोड / विनिर्देश से लिया जा सकता है।
4. नोमिनल व्यास और नोमिनल मोटाई का उपयोग विस्तारितस्ट्रेस की गणना में किया जा सकता है।

248. पाइप के कार्य को मजबूती प्रदान करने वाले कारक

विस्तार और संकुचन के लिए मुक्त संचलन की अनुमति देने के लिए सभी पाइप के कार्य को पर्याप्त रूप से मजबूत किया जाएगा, और इस तरह की हलचल की मात्रा उपयुक्त बिंदुओं पर एंकर के प्रावधान द्वारा किसी भी मेन के पूरे अनुपात में होगी।जहां पाइप ऊर्ध्वाधर हलचल करने के अधीन हो सकते हैं, वहां सभी परिस्थितियों में भार को वहन करने के लिए डिज़ाइन किए गए स्प्रिंग सपोर्ट प्रदान किए जाने चाहिए। यह आवश्यक है कि मजबूती के बिंदुओं को, जहां तक व्यावहारिक हो, पाइप जोड़ों के निकट लगाये जाने चाहिए। रोलर सपोर्ट के लिए सामान्य रूप से स्लिंग्स बेहतर होते हैं और इन्हें केवल आवश्यक होने पर ही उपयोग किया जाना चाहिए। सभी पाइप सपोर्ट जहां तक संभव हो, माइल्ड स्टील के होने चाहिए और पाइप एंकर या तो माइल्ड स्टील या कास्ट स्टील के होने चाहिए।

249. ड्रेनेज

(क) स्टीम मेन के मामले में, नाली पॉकेट के रूप में ड्रेनेज बिंदुओं के पर्याप्त संख्या के प्रावधान पर ध्यान देना चाहिए। जलधारा-जाल से जुड़े ड्रेनेज बिंदुओं, जहाँ भी काम करने की स्थिति में पानी एकत्र हो सकता है, प्रदान किया जाएगा। उन सभी बिंदुओं पर हैंड ड्रेन की व्यवस्था की जाएगी जहां पानी, वाल्व रिसाव या अन्य माध्यमों से, बंद होने पर, या उपयोग करने से पहले उपयोग के लिए तैयार करते समय स्टीम मेन के किसी भी हिस्से में जमा हो सकता है।

(ख) जहां व्यवहार्य हो, पाइप के काम में एक उपयुक्त ढाल प्रदान किया जाएगा ताकि ड्रेनेज बिंदुओं की ओर भाप के प्रवाह की दिशा में संघनित पानी का मार्ग सुनिश्चित हो सके।

(ग) यह अनुशंसा की जाती है कि प्रत्येक स्टीम ट्रैप पर एक बाईपास लगाया जाना चाहिए।

(घ) जहां बहुत ज्यादा मात्रा में पानीके इक्ठ्ठे होने की संभावना है, वहां विभाजक स्थापित किया जाना चाहिए। प्रत्येक विभाजक को एक स्टीम ट्रैप से तैयार किया जाएगा जो कि तीन-तरफा कॉक के माध्यम से इससे जुड़ा होगा, जिसका एक सिरा मैन्युअल रूप से संचालित नाली से जुड़ा होगा।

250. कोरोजन और अन्य बाहरी पदार्थों से मुक्ति

सभी पाइपों, वाल्वों और फिटिंग्स को निर्माण से पहले कोरोजन और अन्य बाहरी पदार्थों से यथासंभव अच्छी तरह से साफ किया जाएगा और पाइप लाइनों को काम में लेने से पहले भाप या हवा से ब्लॉन किया जाएगा।

251. दबाव परीक्षण

(क) अध्याय-2 की आवश्यकताओं के अनुसार प्रत्येक पूर्ण पाइप और फिटिंग का हाइड्रोलिक दबाव द्वारा परीक्षण किया जाएगा।

(ख) 7 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) से अधिक भाप के दबाव के लिए फ्लैंग्ज के साथ पाइप और फिटिंग का परीक्षण खाली फ्लैंग्ज बोल्ट या क्लैम्प्ड के साथ किया जाएगा। अन्य सभी पाइप यदि सीधे हैं, तो इनका परीक्षण एक साधारण हाइड्रोलिक पाइप परीक्षण मशीन के सिरों के बीच किया जा सकता है।

(ग) पाइपिंग सिस्टम निर्माण के बाद, हाइड्रोस्टेटिकदबाव परीक्षण के अधीन होगा। पाइपिंग सिस्टम में किसी भी बिंदु पर हाइड्रोस्टेटिक परीक्षण दबाव डिजाइन दबाव के 1.5 गुना से कम नहीं होना चाहिए, लेकिन किसी भी गैर-पृथक घटकों जैसे वेसल, पंपों या वाल्वों के अधिकतम स्वीकार्य परीक्षण दबाव से अधिक नहीं होना चाहिए। हाइड्रोस्टेटिक परीक्षणों के दौरान किसी भी समय पाइपिंग सिस्टम के किसी भी हिस्से को परीक्षण तापमान पर अपनी प्राप्ति शक्ति (0.2 प्रतिशत ऑफ सेट) के 90 प्रतिशत से अधिक स्ट्रेस के अधीन नहीं किया जाएगा।

इस खंड में किसी भी बात के होते हुए भी, बॉयलर की बाहरी पाइपिंग और गैर-बॉयलर बाहरी पाइपिंग के लिए, जो वेंट और ड्रेन पाइप जैसे वातावरण में खुले हैं, अंतिम आइसोलेशन वाल्व से परे स्थित ऐसे पाइपों के हिस्सों के लिए हाइड्रोलिक परीक्षण को छोड़ा जा सकता है, बशर्ते कि संदर्भित पाइप में वेल्ड जोड़ों को अनुमोदित नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा द्वारा 100% परीक्षण किया जाता है और संतोषजनक पाये गये है।

(घ) बेंड और अन्य फिटिंग जो फ्लैंज नहीं हैं, के परीक्षण के लिए परिस्थितियों के अनुसार विशेष व्यवस्था की जाएगी।

(ड़) बट वेल्ड और सॉकेट वेल्डेड जोड़ों का हाइड्रोलिक परीक्षण या तो निर्माताओं के कार्यस्थल पर या उपयोगकर्ता के परिसर में निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा पाइप के निर्माण के पूरा होने पर किया जाएगा।

(च) फ्लैंग्ज, फिटिंग्स, बट जॉइंट्स, ब्रांच जॉइंट्स और वेल्डोलेट्स को जोड़ने वाले फैब्रिकेटेड पाइपों का हाइड्रोस्टेटिक परीक्षणनिर्माता के कार्यस्थल पर या वैकल्पिक रूप से साइट पर अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव के 1.5 गुना पर किया जाएगा।जहां विनिर्माता के कार्यस्थल में फेब्रिकेटेड पाइप जोड़ों का हाइड्रोलिक परीक्षण नहीं किया जाता है, ऐसे जोड़ों के पांच प्रतिशत रेडियोग्राफी के साथ वेल्ड जोड़ों पर डाई-पेनेट्रेंट परीक्षण किया जाएगा।

अध्याय-8

निर्माण और बॉयलर पंजीकरण के दौरान बॉयलरों और पाइपों का निरीक्षण और परीक्षण

252. सामान्य

निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा दुकान और फील्ड साइट पर बॉयलर के निर्माण के दौरान और बॉयलर के पंजीकरण के लिए आवेदन के संबंध में और अधिनियम के तहत बॉयलरों की जांच के संबंध में पालन की जाने वाली प्रक्रिया कोइस अध्याय के प्रावधानों के साथ पठित अधिनियम की संबंधित धाराओं के अनुसार विनियमित किया जाएगा।

सक्षम व्यक्ति द्वारा अनुमोदित प्रपत्रXXI के अनुसार अंतिम निरीक्षण रिपोर्ट के आधार पर बायलर घटकों को साइट पर स्थापित किया जाएगा। किसी भी जमीनी निरीक्षण याकिसीअन्य दस्तावेज जैसे निर्माण चित्र, डिजाइन गणना आदि को जमा करने की कोई आवश्यकता नहीं है ।

253. बॉयलर घटक की पहचान के लिए मार्किंग

(क) कन्वेक्शन बैंक ट्यूबों, लूज ट्यूबों, कॉयल - इवेपोरेटर सुपर हीटर और इकोनोमाइजर, राइजर डाउन कॉर्नर छोरऔर सेचुरेटिड़ पाइप, अटेम्परेटरलिंक पाइपिंग, बॉयलर इंटीग्रल और नॉन इंटीग्रल पाइपिंग, बिना हैडर के वाटर वॉल पैनल को नीचे दी गई तालिका के अनुसार सामग्री ग्रेड, बाहरी व्यास और मोटाई के बावजूद स्टेंसिल किया जाएगा।

(ख) इन घटकों पर सक्षम व्यक्ति की कोई स्पष्ट मुहर नहीं।

तालिका VIII/1

बॉयलर प्रेशर पार्ट घटकों की पहचान				
क्रमांक	घटक	स्थान / स्टेंसिलिंग के साथ पंचिंग	सक्षम व्यक्ति की मुहर	पहचान
1	बॉयलर ब्लॉक असेंबली	डी/ई पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
2	फायर ट्यूब बॉयलर असेंबली	शेल पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
3	स्टीम ड्रम	डी/ई पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
4	पानी का ड्रम	डी/ई पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
5	हैडर के साथ पैनल	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
6	कन्वेक्शन बैंक असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
7	इन बैड सुपर हीटर असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
8	सुपर हीटर असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
9	बाई ड्रम इवेपोरेटरअसेंबली	डी/ई पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
10	इन बैड इवेपोरेटर असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
11	एचआरएसजी हार्प	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
12	एचआरएसजी मॉड्यूलर असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
13	इकोनोमाइजर मॉड्यूलर असेंबली	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार

14	हेडर	हैडर पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
15	टैंक	शेल पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
16	वाटर क्लैक्टिंग टैंक	पाइप पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
17	वर्टिकल स्टीम सेपरेटर	पाइप पर हार्ड पंचिंग	हां	फॉर्म II(2) के अनुसार
18	बिना हैडर का पैनल	ट्यूब पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ड्रॉइंग नंबर, पार्ट नं
19	राइजर डाउन कॉर्नर सेचुरेटिड़ सप्लाई पाइप	पाइप पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर ड्रॉइंग नंबर, पार्ट नं
20	अटेम्परेटर लिंक	पाइप पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ड्रॉइंग नंबर, पार्ट नं
21	बॉयलर इंटीग्रल पाइपिंग	पाइप पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ड्रॉइंग नंबर, पार्ट नं
22	बॉयलर नॉन इंटीग्रल पाइपिंग	पाइप पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ड्रॉइंग नंबर, पार्ट नं
23	कन्वेक्शन बैंक ट्यूब	ट्यूब पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ट्यूब नंबर /पार्ट नंबर
24	लूज ट्यूब	ट्यूब पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, ट्यूब नंबर / पार्ट नंबर
25	कॉइल –इवेपोरेटर, सुपर हीटर एंड इकोलोमाइजर, री-हीटर कॉइल, प्लेटिन सुपर हीटर कॉइल	ट्यूब पर स्टेंसिलिंग	नहीं	बॉयलर नंबर, आइटम विवरण, पार्ट संख्या

254. निरीक्षण की तैयारी

(क) बायलर के प्रत्येक परीक्षण में या किसी प्रमाणपत्र के नवीनीकरण की स्वीकृति, बायलर के सभी भाग खाली और पूरी तरह से साफ होंगे। उप-विनियम (च) में बताए गये भागों को छोड़कर, मैनहोल के सभी दरवाजे, हैंड होल और साइट होल और क्लिनिंग प्लग और हेडर में सभी कैप और वॉटर ट्यूब बॉयलरों के मड ड्रम, सभी फायर बार, बियरर्स, फ्रंट प्लेट, ब्रिज प्लेट्स के अलावा, फायर ब्रिज ब्रिक आर्क, तेल ईंधन बर्नर और यांत्रिक स्टोकर फिटिंग को हटा दिया जाएगा। सक्षम व्यक्ति के आने से पहले, बॉयलर माउंटिंग वाले सभी वाल्व और कॉक को खोल दिया जाएगा और अलग कर दिया जाएगा और जब आवश्यक हो तो वाल्व या कॉक्स ग्राउंड कर दिया जायेगा।

ऐसे बॉयलर के लिए पंजीकरण के समय फायर बार, बियरर्स, फ्रंट प्लेट्स, ब्रिज प्लेट्स, फायर ब्रिज , ब्रिक आर्क, ऑयल फ्यूल बर्नर और मैकेनिकल स्टोकर फिटिंग को हटाने की आवश्यकता नहीं है, जिसके लिए बॉयलर प्रेशर पार्ट असेंबली पूरी हो गई है और सक्षम व्यक्ति द्वारा निर्माणकर्ता के कार्यस्थल पर हाइड्रोलिक टेस्ट किया गया है।

(ख) यदि सक्षम व्यक्ति द्वारा आवश्यक हो, लैगिंग या ब्रिक-वर्क या अन्य छुपाने वाले हिस्से को हटाने और प्लेटों की ड्रिलिंग के लिए और प्रेशर गेज और सुरक्षा वाल्व आयामों और भार के सत्यापन के लिए प्रावधान किया जाएगा।

बॉयलर के पंजीकरण के समय लैगिंग या ब्रिक-वर्क या अन्य छुपे हिस्सों को हटाने की आवश्यकता नहीं है, जिसके लिए बॉयलर प्रेशर पार्ट असेंबली पूरी हो गई है औरसक्षम व्यक्ति द्वारानिर्माणकर्ता के कार्यस्थल पर हाइड्रोलिक टेस्ट किया गया है।

(ग) सभी स्मोक ट्यूब, पानी की नलियों के बाहरी हिस्से, स्मोक बॉक्स और बाहरी चिमनी को साफ किया जाएगा।

(घ) इन विनियमों के अध्याय-9 में यथा अपेक्षित भाप के अधीन अन्य बायलर के साथ सभी भाप और गर्म पानी के संचार को प्रभावी ढंग से विच्छेदन का प्रावधान किया जाएगा।

(ड़) सेफ्टी वॉल्व चेस्ट और बायलर के बीच आम तौर पर कोई ब्लैंक फ्लैंज/प्लग नहीं डाला जाएगा और जहां सक्षम व्यक्ति द्वारा इसकी अनुमति दी जाती है, वहां ब्लैंक फ्लैंज/प्लग उसकी उपस्थिति में हटा दिया जाएगा।

(च) वैकल्पिक वार्षिक निरीक्षणों पर और कम से कम तीन निचली पंक्तियों या सभी ट्यूबों के अधीन रहते हुए निरीक्षण के लिए पहले हीट पास को खोला जायेगा, जहाँ सक्षम व्यक्ति अपने विवेक पर 90 टन प्रति घंटे और उससे अधिक की बाष्पीकरणीय क्षमता वाले बॉयलरों के पक्ष में निरीक्षण की तैयारी में छूट दे सकता है जिसे ऊपर वर्णित (क) के तहत बुलाया गया है, और सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के लिए ट्रीटिड फीड वाटर का प्रयोगकिया सकता है।

(छ) विशेष रूप से विद्युत ऊर्जा उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले बॉयलरों के लिए, निरीक्षण परिशिष्ट एचए के प्रावधानों के अनुसार किया जाएगा।

(ज) निरंतर प्रक्रिया संयंत्रों में विशेष रूप से उपयोग किए जाने वाले अपशिष्ट ताप बॉयलरों (फायर्ड और अनफायर्ड) के लिए, निरीक्षण परिशिष्ट एचबी के प्रावधानों के अनुसार किया जाएगा। संक्षारक परिवेश में उपयोग किए जाने वाले बॉयलर जैसे सल्फ्यूरिक एसिड संयंत्र, परिशिष्ट एचबी के प्रावधानों के तहत कवर नहीं किए जाएंगे।

(i) फॉर्सड फ्लो और फॉर्सड सरक्यूलेशन प्रकार के बॉयलरों के मामले में, पानी के प्रवाह द्वारा सर्किट के सभी भागों के माध्यम से उचित परिसंचरण बनाए रखने की जांच के लिए प्रावधान किए जाएंगे।

255. बॉयलरों के पंजीकरण के लिए हाइड्रोलिक परीक्षण

(क) प्रत्येक बॉयलर कानिरीक्षक की उपस्थिति में हाइड्रोलिक परीक्षण किया जाएगा।

(ख) 50 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) या अधिक दबाव पर काम कर रहे बॉयलर, और विशेष रूप से बिजली उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले बॉयलर को हर साल प्रमाण पत्र जारी करने के लिए हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते कि ऐसे बॉयलर का निरीक्षण विनियम 254 के प्रावधानों के अनुसार किया गया है।

(ग) निरंतर प्रक्रिया संयंत्रों में विशेष रूप से उपयोग किए जाने वाले वेस्टर हीट बॉयलर (फायर्ड और अनफायर्ड) को हर साल प्रमाण पत्र जारी करने के लिए हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है:

बशर्ते कि ऐसे बॉयलर का निरीक्षण विनियम 254 के प्रावधानों के अनुसार किया गया है।

256. हाइड्रोलिक परीक्षण की तैयारी

(क) भाप के दबाव के अधीन सभी माउंटिंग के अग्र भाग उचित स्थान पर कसकर बंद या ब्लैंकफ्लैंज के रूप में होने चाहिए।

(ख) सेफ्टी वॉल्व को हमेशा हटा देना चाहिए और चेस्ट ओपनिंग ब्लैंक फ्लैंजहोना चाहिए।

(ग) सक्षम व्यक्ति के प्रेशर गेज के लिए सम्बध्द उपकरण क्रियाशील होंगे।

(घ) सभी दरवाजे ठीक तरह से जुड़े और कसे होने चाहिए। बायलर पूरी तरह से पानी से भरा होना चाहिए, सभी तरह की हवा की बाहरी निकासी का ध्यान रखा जायेगा और, यदि संभव हो तो, बायलर के डिजाइन दबाव से अधिक नही हो, पर जोड़ों की जकड़न का परीक्षण सक्षम व्यक्ति की यात्रा से पहले कर लिएजायेगा।

(ङ) जब बॉयलर का पहली बार हाइड्रोलिक परीक्षण किया जाता है, तो यह पूरी तरह से लैगिंग या ईंट के काम से मुक्त होगा; और अनुवर्ती परीक्षणों में सक्षम व्यक्ति द्वारा आवश्यक होने पर लैगिंग या ईंट के काम, या उसके हिस्से को हटा दिया जाएगा:

बशर्ते कि सक्षम व्यक्तिअपने विवेकानुसार,बॉयलर के मामले में लैगिंग और ईंट के काम को यथावत रहने की अनुमति दे सकता है, जहां कवर किए गए भागों कानिर्माण किया गया है और इस स्थिति में निर्माण से पहले परीक्षण किया गया है।

257. हाइड्रोलिक टेस्ट की प्रक्रिया

(क) (i) विनियम 259 के उप-विनियम (क) के प्रावधानों के अधीन, प्रत्येक सब-क्रिटिकल बॉयलर का सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में साइट पर निर्माण के बाद हाइड्रॉलिक रूप से, जैसा कि प्रपत्र II में निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित किये गये डिजायन दबाव से 1.25 पर परीक्षण किया जाएगा और जैसा कि कमी या दोषों के किसी भी संकेत से मुक्त है इसकी बायलर पर स्टांप लगायी जायेगी तथा प्रत्येक सुपर क्रिटिकल बॉयलर, बिना किसी निश्चित भाप और जल रेखा के, जल-भाप प्रवाह के पथ के साथ विभिन्न दबाव स्तरों के लिए डिज़ाइन किए गए दबाव वाले हिस्सों को सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में साइट पर निर्माण के बाद, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा फॉर्म II पर सुपर हीटर आउटलेट के प्रमाणितदबाव के कम से कम 1.5 गुना दबाव पर हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण किया जाएगा जो बॉयलर के किसी भी हिस्से पर जो डिजाइन दबाव के 1.25 गुना से कम नहीं होगाऔर किसी भी कमी या दोषों के किसी भी संकेत से मुक्त है इसकी बायलर पर स्टांप लगायी जायेगी।

(ii) यदि विनियम 142 के अनुसार विनिर्माता के परिसर में बायलर के सभी घटकों का हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण नहीं किया गया है, तो इसके पूर्ण होने पर, डिजाइन दबाव के 1.5गुनादबाव पर इनका परीक्षण किया जाएगा।

(iii) दबाव परीक्षण के माध्यम के रूप में उपयोग किए जाने वाले पानी का तापमान 20 डिग्री सेल्सियस सेकमऔर50 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं होना चाहिए।

(iv) परीक्षण दबाव को हर समय उचित नियंत्रण में धीरे-धीरे बढ़ाया जाएगा ताकि यह किसी भी समय आवश्यक दबाव के 6% से अधिक न हो और इसे30 मिनट तक बनाए रखा जाएगा, जिसके बाद दबाव को अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव तक कम किया जाएगा और दबाव वाले हिस्सों से रिसाव की जाँच करने के लिए निकट दृश्य निरीक्षण की अनुमति देने के लिए इसे पर्याप्त समय तक बनाए रखा जाएगा।

(iv) परीक्षण दबाव को हर समय उचित नियंत्रण में धीरे-धीरे बढ़ाया जाएगा ताकि यह आवश्यक दबाव के 6% से अधिक से अधिक न हो और 30 मिनट तक बनाए रखा जाए, जिसके बाद दबाव अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव तक कम हो जाएगा और पर्याप्त के लिए बनाए रखा जाएगा दबाव भागों के रिसाव के लिए निकट दृश्य निरीक्षण की अनुमति देने का समय।

(v) नवीकरण या रेट्रोफिट या पुर्जों के लिए बने घटकों के लिए साइट पर हाइड्रोलिक परीक्षण डिजाइन दबाव के 1.25 गुना दबावपर किया जाएगा और इन घटकों को निर्माता के परिसर में हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं है।

(ख) बॉयलर को कम से कम लगातार दस मिनट के लिए बिना किसी रिसाव या अनुचित विक्षेपण या उसके भागों के विरूपण के बिना ऐसे दबाव का संतोषजनक ढंग से कार्य करना चाहिए। यदि परीक्षण संतोषजनक नहीं है, तो गणना द्वारा स्वीकार्य डिज़ाइन दबाव को उपयुक्त रूप से कम किया जाएगा, जब तक कि मालिक ऐसे परिवर्तन करने की इच्छा नहीं रखता है जो बॉयलर को हाइड्रोलिक परीक्षण को संतोषजनक ढंग से झेलने में सक्षम बनाता है, और ऐसे मामलों में इन परिवर्तनों के बाद बॉयलर की फिर से जांच की जाएगी। किया गया है, यदि आवश्यक हो तो दबाव की पुनर्गणना की जायेगी और सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के लिए बॉयलर का परीक्षण किया जायेगा।

(ग) मूल प्रमाण पत्र जारी करने से पहले बॉयलर के पहले हाइड्रोलिक परीक्षण में, प्रत्येक भट्ठी की लंबाई, फायर-बॉक्स और फ्लैट एंड या अन्य प्लेटों के परीक्षण के पहले, दौरान और बाद में विक्षेपण माप किए जाएंगे।

(घ) हाइड्रोलिक परीक्षण के आवेदन के बादसक्षम व्यक्तिबॉयलर के अंदर और बाहर सावधानीपूर्वक जांच करेगा और स्वयं को संतुष्ट करेगा कि उसने संतोषजनक ढंग से जाँच की है।

(ड़) यदि परीक्षण की प्रगति के दौरान बॉयलर के किसी भी हिस्से में अनुचित विक्षेपण या स्थायी सेट का संकेत दिखाई देता है,तो संकेत दिखाई देने पर दबाव तुरंत हटाया जाएगा।स्थायी सेट के बिंदु पर पहुंचने पर भाग के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दबाव परीक्षण दबाव का 40 प्रतिशत होगा।यह प्रक्रिया किसी भी परीक्षण में किसी भी बॉयलर पर लागू होगी।

(च) बॉयलरों के हाइड्रोलिक परीक्षण की अनुवर्ती जांच,बॉयलर के डिजाइन दबावके 1.25 गुना पर होंगे ।

(छ) जब बॉयलर के आकार का आंतरिक निर्माण सक्षम व्यक्ति को उसके अंदर जाने या उसके सभी भागों की बारीकी से जांच करने की अनुमति नहीं देता है, तो वह प्रत्येक निरीक्षण या स्वीकृति या प्रमाणपत्र के नवीनीकरणपर इसे हाइड्रोलिक दबावद्वाराडिजाइन दबाव के 1.5 गुनादबाव पर जांच करके देखेगा।

(ज) वाटर ट्यूब लोकोमोटिव प्रकार और सभी ट्यूबलर बॉयलरों के प्रमाणपत्र कीस्वीकृति या नवीनीकरण के लिए इनका प्रत्येक निरीक्षण में हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया जाएगा, जब तक कि मुख्य निरीक्षक के आदेश के तहत इस तरह के परीक्षण को माफ नहीं किया जाता।

(झ) सक्षम व्यक्ति यदि आवश्यक समझे तो किसी भी निरीक्षण में किसी भी बॉयलर में हाइड्रोलिक परीक्षण लागू कर सकता है।

(ञ) ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के हीटिंग सतह के मामलों को छोड़कर, जिनकी हीटिंग सतह 18.5 मी ^{2} पोर्टेबल और व्हीक्यूलर बॉयलर से कम है, जिन्हें ईंट के काम में पुन: निर्माण या भवन की आवश्यकता नहीं है, सभी बॉयलरों के हाइड्रोलिक परीक्षण केवल निर्माण के बाद आयोजित किए जाएंगे, बायलर इन सीटू और सभी बॉयलरों को पुन: निर्माण के बाद उस स्थिति से भिन्न स्थिति में स्थापित किया जाएगा जिसमें पिछली बार हाइड्रॉलिक परीक्षण द्वारा जांच की गई थी।

(ट) बढ़े हुए दबाव के प्रमाणपत्र देने और बॉयलर की मरम्मत के बाद हाइड्रोलिक टेस्ट भी लिया जाएगा। हालांकि, वाटर ट्यूब बॉयलरों की मामूली मरम्मत के मामले में जहां एनडीटी किया गया है, हाइड्रोलिक परीक्षण किया जा सकता है बशर्ते एनडीटी एक अनुमोदित विधि द्वारा किया जाता है।

(ठ) हाइड्रोलिक परीक्षण करते समय, सक्षम व्यक्ति यह सुनिश्चित करेगा कि दबाव गेज में वैध अंशांकन हो।

***258. भाप परीक्षण**

(क) प्रत्येक बॉयलर पंजीकरण से पहले और प्रत्येक अन्य बॉयलर, जिसका डिजाइन दबाव बदल दिया गया है ऐसे बॉयलर के लिए मूल या नवीनीकरण प्रमाण पत्र जारी करने से पहले निरीक्षक की संतुष्टि के लिए, भाप के तहत परीक्षण किया जाएगा ।

(ख) परीक्षण के समय, सुरक्षा वाल्व मुक्त छोड़ दिए जाएंगे और अनुमोदित डिजाइन दबाव में समायोजित होने में सक्षम होंगे ।

(ग) वाल्वों को सही ब्लोइंग प्रेशर पर के समायोजन के बाद बॉयलर को पूरी भाप के तहत और फीड वाटर फ़ाइरिंग बंद करके और स्टॉप-वाल्व बंद करके प्रयास किया जाएगा, इस दौरान निरीक्षक दबाव के संचय के साथ अन्य विवरणों जैसे कि सुरक्षा वाल्वों की लोडिंग और समायोजन को नोट करेगा।

(i) उप-क्रिटिकल वॉटर ट्यूब बॉयलर या सुपर हीटर के साथ लगे बॉयलर के मामले में, फीड वॉटर कनेक्शन और स्टॉप वाल्व को बंद करने की आवश्यकता नहीं है और यदि कुल वाल्व क्षेत्र को उठा लिया जाता है और गणना द्वारा पर्याप्त पाया जाता है, तो संचय परीक्षण आवश्यकता को संतुष्ट किया गया माना जाएगा है यदि वाल्व को इस प्रकार समायोजित किया जाए कि कम से कम एक सुरक्षा वाल्व को बॉयलर के डिजाइन दबाव पर या उससे नीचे रखा हो और शेष सुरक्षा वाल्व को डिजाइन दबाव से 3% ऊपर तक वयवस्थित किया जा सकता है।

बशर्ते सभी वाल्वों को उठा लिया जाएगा ताकि समस्त भाप जो बॉयलर द्वारा उत्पन्न की जा सकती है, डिजाइन दबाव के 10 प्रतिशत से अधिक नहीं होने वाले दबाव के साथ छोड़ी जा सकती है ;

(ii) सुपर क्रिटिकल बॉयलर या बॉयलरों के मामले में, जिसमें निश्चित स्टीम या वाटर लाइन न हो, और वाटर स्टीम फ्लो के पाथ के विभिन्न दबाव स्तरों के लिए डिज़ाइन किए गए प्रेशर पार्ट के मामले में, जिस घटक पर सुरक्षा वाल्व स्थित है उसके अधिकतम स्वीकार्य वर्किंग प्रेशर से 10 प्रतिशत ऊपर तक सुरक्षा वाल्व स्थापित किया जाएगा।

---

* नोट: एक भाप परीक्षण मुख्य रूप से वास्तविक परीक्षण द्वारा पता लगाने के उद्देश्य से होता है कि क्या सुरक्षा वाल्व बॉयलरों को अतिरिक्त भाप से प्रभावी ढंग से राहत देने के लिए पर्याप्त हैं और क्या वे उस समय काम करते हैं जब अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव पहुंच जाता है। निरीक्षक हमेशा भाप परीक्षण के लिए नियत तिथि की सूचना स्वामी को भेजेगा। परीक्षण के पूरा होने पर निरीक्षक निरीक्षण पुस्तकों के ज्ञापन में सभी विवरण दर्ज करेगा।

बशर्ते सभी वाल्वों को उठा लिया जाए ताकि बॉयलर द्वारा उत्पन्न की जा सकने वाली सम्पूर्ण भाप को व्यक्तिगत घटक के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव के 13 प्रतिशत से अधिक नहीं होने वाले दबाव के साथ छोड़ा जा सके, बशर्ते बॉयलर में स्वचालित बर्नर प्रबंधन प्रणाली और मास्टर ईंधन ट्रिप (एमएफ़टी) हो और मुख्य भाप का दबाव अधिक होने पर, सुरक्षा वाल्व उठने का परीक्षण हायड्रोलिकली ऐक्च्यूएटेड तरीकों से किया जा सकता हो।

(घ) सुरक्षा वाल्व परीक्षण से पहले, निरीक्षक खुद को संतुष्ट करेगा कि पानी के गेज काम कर रहे हैं और फ़ीड उपकरण बॉयलर को पर्याप्त पानी की आपूर्ति करने में सक्षम है।

(ङ) जहां राज्य सरकार के हिसाब से बॉयलर प्रभारी व्यक्ति को योग्यता प्रमाण पत्र युक्त होने की आवश्यकता नहीं है, निरीक्षक, जब वह उचित समझे, पूछताछ करके या व्यावहारिक परीक्षण द्वारा स्वयं को संतुष्ट कर सकता है कि क्या प्रभारी व्यक्ति बॉयलर पानी के गेज, दबाव नापने के यंत्र, सुरक्षा वाल्व, फ़ीड पानी की आपूर्ति और ब्लो डाउन के उपयोग और उद्देश्य को समझता है।

(च) सुरक्षा वाल्व परीक्षण देखते समय, निरीक्षक यह सुनिश्चित करेगा कि दबाव गेज में वैध मापांकन है।

(छ) किसी भी भाप गेज का उपयोग उसके और बॉयलर के बीच पानी से भरे साइफन के बिना नहीं किया जाएगा।

(ज) जब भाप परीक्षण में दबाव का संचय डिजाइन दबाव के दस प्रतिशत से अधिक हो जाता है तो सुरक्षा वाल्व के क्षेत्र को अपर्याप्त माना जाएगा, और सुरक्षा वाल्व क्षेत्र में वृद्धि होने तक प्रमाण पत्र अस्वीकार कर दिया जाएगा ।

(झ) एक निरीक्षक, जब किसी भी उद्देश्य के लिए किसी कारखाने का दौरा करते समय, अपने मानक दबाव गेज की तुलना से तुलना करके भाप के तहत किसी भी बॉयलर के सुरक्षा वाल्व और दबाव गेज की शुद्धता को सत्यापित कर सकता है।

259 . पंजीकरण की प्रक्रिया

(क) अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (1) के तहत, प्रमाण पत्र और ड्राइंग के साथ, जैसा कि विनियमन 4 (ग) में निर्धारित है पंजीकरण के लिए एक आवेदन प्राप्त होने पर, निरीक्षक , जब स्वयं को संतुष्ट कर लें कि बॉयलर को निरीक्षण के लिए उचित रूप से तैयार किया गया है तब उसका निरीक्षण करने के लिए आगे बढ़ें और स्वयं को इस बात के लिए संतुष्ट करने के लिए कि बॉयलर को विनिर्माण के स्थल से उसके लगाए जाने वाले स्थान तक उसके पारगमन के दौरान कोई नुकसान नहीं हुआ है और यदि वह निर्माता के प्रमाण पत्र की प्रामाणिकता और सामग्री के संबंधित अन्य विवरणों से अधिनियम की धारा 14(1)(c) और विनियम 4] के अनुसार संतुष्ट है और कारीगरी और प्रत्येक भाग के विनिर्माण के विवरण का उचित ध्यान रखें;

(ख) मुख्य निरीक्षक द्वारा प्रयोग की जाने वाली किसी भी विवेकाधीन शक्ति के अधीन, वह फॉर्म- II और फॉर्म- III में निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित बॉयलर के अनुमेय कार्य दबाव को स्वीकार करेगा और बॉयलर

का निरीक्षण करने के बाद, विनियम 257 की आवश्यकताओं के अनुसार निरीक्षक इसका हाइड्रोलिक परीक्षण करेगा और प्रपत्र V की धारा 9 के तहत हाइड्रोलिक परीक्षण के बाद एक अनंतिम आदेश जारी किया जाएगा।

(ग) यदि खंड (ख) के तहत अनंतिम आदेश की आवश्यकताओं को पूरा नहीं किया जाता है तो बाद में बिना किसी निरीक्षण और शुल्क भुगतान के पहले अनंतिम आदेश जारी होने की तारीख से बारह महीने की कुल अवधि भीतर अधिकतम छह महीने के लिए नए अनंतिम आदेश जारी किए जाएंगे।

(घ) निरीक्षक बॉयलर के ऊपर दिये गए ब्यौरे और आयामों को हाइड्रोलिक परीक्षण के विवरण के साथ , "निरीक्षण ज्ञापन" पुस्तक (विनियम 265 के तहत फॉर्म-I) में दर्ज करेगा जो धारा 7 की उप-धारा (3) के तहत बॉयलर के लिए निर्माताओं सभी 'कागजात के साथ, निरीक्षक की रिपोर्ट के साथ मुख्य निरीक्षक को प्रस्तुत किया जाएगा और रजिस्ट्री संख्या जारी होने के बाद, निरीक्षक विनियम 258 के अनुसार भाप परीक्षण करेगा और भाप परीक्षण का विवरण फॉर्म- I में दर्ज करेगा ।

260. पंजीकरण संख्या का उत्कीर्णन

(क) पंजीकरण संख्या, उसकी प्राप्ति की तारीख से एक महीने की अवधि के भीतर प्रत्येक बॉयलर की पंजीकरण संख्या को सामने की प्लेट या निरीक्षक द्वारा बताई गई किसी भी स्थिति में उत्कीर्ण की जाएगी । प्रत्येक राज्य/केंद्र शासित प्रदेश के उपकरण को निम्नलिखित अक्षरों द्वारा सुभिन्न किया जाएगा:

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह	ए & एन
आंध्र प्रदेश	एपी
अरुणाचल प्रदेश	एआरपी
असम	ए
बिहार	बीआर
छत्तीसगढ़	सीजी
दादरा और नगर हवेली	डीएनएच
दिल्ली	डी
गोवा	जी
हरियाणा	एचए
हिमाचल प्रदेश	एचपी
जम्मू और कश्मीर	जेके
झारखंड	जेएच
कर्नाटक	केटीके
केरल	के
लक्कादिव, मिनिकॉय और अमीनदीवी द्वीप समूह	एलआई
लद्दाख	एलए
मध्यप्रदेश	एमपी
महाराष्ट्र	एमआर
मणिपुर	एमए
मेघालय	एमएल
नागालैंड	एनएल
ओडिशा	ओआर
पॉण्डिचेरी	पीवाई

पंजाब	पीआई
राजस्थान	आरआई
तमिल नाडु	टी
तेलंगाना	टीएस
त्रिपुरा	टीआर
उत्तर प्रदेश	यूपी
उत्तराखंड	यूआर
पश्चिम बंगाल	डबल्यूबीएल

विशिष्ट अक्षरों को एक संख्या के ऊपर उकेरा जाएगा और वहां से 64 मिमी लंबाई की एक क्षैतिज रेखा से अलग किया जाएगा। अक्षर और अंक 25 मिमी की ऊंचाई और उपयुक्त चौड़ाई के होंगे, बशर्ते छोटे बॉयलरों के मामले में मुख्य निरीक्षक के विवेक पर डिवाइस के अक्षर और आंकड़े ऊंचाई में 10 मिमी तक के हो सकते हैं। पूरे उत्कीर्णन को एक आयत में रखा जाएगा, जिसके ऊपरी और निचले हिस्से अक्षरों के शीर्ष और नीचे की आकृति से क्रमशः 76 मिमी और 6 मिमी स्पष्ट होंगे अलग होंगे जैसा कि नीचे दर्शाया गया है:

एमआर

1234

छोटे औद्योगिक बॉयलरों के पंजीकरण के मामले में, "एस" अक्षर को राज्य या केंद्र शासित प्रदेशों के लिए विशिष्ट अक्षरों के नीचे पंजीकरण संख्या के उपसर्ग के रूप में जोड़ा जाएगा जैसा कि नीचे दर्शाया गया है: -

यूपी

एस----

पार्श्व रेखाएं आंकड़ों से समान दूरी पर स्पष्ट होनी चाहिए। उत्कीर्णन की गहराई 0.4 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

(ख) पंजीकरण संख्या प्राप्त होने की तारीख से एक महीने के भीतर उत्कीर्णन पूरा हो जाएगा और सत्यापन के लिए तैयार होगा, और इस अवधि के भीतर बॉयलर के मुख्य निरीक्षक को इस तथ्य की सूचना दी जाएगी।

(ग) जिन बॉयलरों के पंजीकरण उपकरण यहां निर्धारित उपकरणों से भिन्न हैं, उन्हें ऐसे उपकरणों में बदल दिया जाना चाहिए या काट दिया जाना चाहिए और ऊपर निर्धारित किए गए अनुसार एक नया उत्कीर्णन किया जाना चाहिए। ऐसे बॉयलरों की मूल संख्या को नए उपकरण में रखा जाएगा, बशर्ते कि बॉयलर के मामले में जो किसी राज्य या केंद्र शासित प्रदेश में पंजीकृत थे, जो अब विलुप्त हो गए हैं, एक नया नंबर राज्य या केंद्र शासित प्रदेश द्वारा दिया जाएगा जहां बॉयलर चल रहा है। एक बॉयलर को आबंटित संख्या दूसरे बॉयलर के लिए पुन: उपयोग नहीं की जाएगी।

261. ताप सतह का मापन

(क) सुरक्षा वाल्व के क्षेत्र और पंजीकरण और निरीक्षण शुल्क की राशि को विनियमित करने के लिए बॉयलर की "हीटिंग सतह" एक तरफ गर्मी के संपर्क में आने वाली सभी प्लेटों और ट्यूबों की कुल सतह और दूसरी तरफ पानी पानी या आग के संपर्क आने वाली कुल सतह, इन दोनों में जो भी अधिक हो उसे माना जाता है।

(ख) लंकाशायर और कोर्निश बॉयलरों के लिए, कुल ताप सतह एंड प्लेटों के बीच भट्टियों की गीली सतह, क्रॉस ट्यूबों की आग की सतह जहां फिट होती है और साइड फ़्लू कवर के नीचे बाहरी शेल का हिस्सा शामिल होगा। क्षेत्रों का आकलन करने में भट्टियों को सादे सिलेंडरों के रूप में माना जाएगा, उनकी गीली सतह के क्षेत्र को उनकी औसत बाहरी परिधि X के रूप में लिया जाएगा जो एंड प्लेटों के बीच बॉयलर की लंबाई है। शेल के लिए ग्रिप कवर के नीचे की परिधि के उस हिस्से की चौड़ाई = 2D और यह चौड़ाई + एंड प्लेटों के बीच की लंबाई को

शेल ताप सतह के क्षेत्र के रूप में लिया जाएगा। गर्मी के संपर्क में आने वाली बैक एंड प्लेट की सतह के हिस्से को गणना से हटा दिया जाएगा।

उदाहरण - लंकाशायर बॉयलर जिसमें क्रॉस ट्यूब के बिना सादा भट्टियां हैं उसकी की कुल ताप सतह का सूत्र निम्न प्रकार है: -

ताप सतह वर्ग मीटर में = 2 L (3.14 d + D)। " L " बॉयलर की एंड प्लेटों के बीच लंबाई मीटर में है , " d " भट्टियों का औसत बाहरी व्यास मीटर में है और " D " शेल के सबसे बड़े बेल्ट का आंतरिक व्यास मीटर में है।.

(ग) वॉटर ट्यूब बॉयलरों भाप या पानी के ड्रम के लिए ड्रम की ताप सतह बाहरी परिधि के आधी को बाहरी ब्रिक वाल या क्रॉस बोक्सेस के बीच के ड्रम के स्पष्ट लंबाई जैसा भी मामला हो से गुणा किया जाएगा। ट्यूब प्लेट या हीटर के बीच ट्यूबों की बाहरी सतह को ट्यूबों की ताप सतह के रूप में लिया जाएगा। हीटर की ताप सतह को गणना से हटा दिया जाएगा।

(घ) फायर-ट्यूब के मरीन बॉयलरों के प्रकार के लिए ताप सतह में ट्यूब प्लेट्स (लंकाशायर बॉयलरों के लिए उसी तरह माना जाता है), दहन कक्षों की गीली सतह (कम क्षेत्र) के बीच भट्टियों की गीली सतह शामिल होगी। ट्यूब के छेद और ट्यूब प्लेटों के बीच ट्यूबों की गीली सतह। गर्मी के संपर्क में आने वाली सामने की ट्यूब प्लेट के हिस्सों को गणना से हटा दिया जाएगा।

(ङ) लोकोमोटिव प्रकार के बॉयलरों के लिए ताप सतह में फाउंडेशन रिंग के ऊपर फायर-बॉक्स की गीली सतह (ट्यूब के छेद और फायर होल और रिंग का क्षेत्र) और ट्यूब प्लेटों के बीच ट्यूबों की गीली सतह शामिल होगी। स्मोक बॉक्स ट्यूब प्लेट को गणना से हटा दिया जाएगा।

(च) साधारण प्रकार के ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के लिए, ताप सतह मुख्य चारदीवारी (कम आग छेद और अंगूठी और ट्यूब छेद अगर किसी भी क्षेत्र) के ऊपर आग बॉक्स से गीली सतह और किसी भी पार की सतह या अन्य ट्यूब और गेज ग्लास में दिखाए गए निम्नतम वॉटर स्तर से नीचे का उठाव शामिल होगा।

इलेक्ट्रोड बॉयलरों के लिए ताप सतह की गणना निम्नानुसार की जाएगी:

ताप सतह = E/6

जहां ,

E = सामान्य भार के तहत 100 डिग्री सेल्सियस पर समान वाष्पीकरण , जो X किलो वॉट

किलो वॉट = जब निर्दिष्ट मात्रा में बॉयलर में पानी का 65 डिग्री सेल्सियस पर विशिष्ट प्रतिरोध 200 ओम प्रति इंच ट्यूब हो और जब बॉयलर अपने डिजाइन दबाव पर 15 डिग्री सेल्सियस तापमान के फीड वॉटर पर भाप का सामान्य उत्पादन दे हो उस समय अवशोषित किलोवाट।

(ज) ताप सतह की गणना में स्टे आदि के लिए कोई कटौती नहीं की जाएगी।

(झ) अन्य ताप सतहें जिनके विषय में पूर्वगामी निर्देशों नहीं बताया गया है उनकी गणना के के लिए उसी सामान्य प्रक्रिया का पालन किया जाएगा।

262. बॉयलर रेटिंग

विनियम 261 के तहत निर्धारित बॉयलर की ताप सतह में वर्ग मीटरों की संख्या (निकटतम पूर्ण संख्या तक) बॉयलर रेटिंग होगी ।

263. पंजीकरण शुल्क

आवेदन के साथ अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (1) के तहत आवश्यक शुल्क तालिका VIII / 2 के अनुसार होगा।

बशर्ते मुख्य निरीक्षक यह निर्देश दे सकता है कि अधिनियम की धारा 14 की उप-धारा (2) के अनुसरण में किए गए नए आवेदन के संबंध में कोई शुल्क देय नहीं होगा।

अलग-से फायर किए गए सुपर-हीटर के लिए निरीक्षण शुल्क, री-हीटर और इकोनॉमाइज़र को पंजीकरण शुल्क के समान दर पर लिया जाएगा।

फिंड ट्यूबों के साथ हीट रिकवरी स्टीम जेनरेटर के लिए, शुल्क की गणना खाली ट्यूबों के ताप सतह क्षेत्र और फिनों के ताप सतह क्षेत्र के एक चौथाई हिस्से पर की जाएगी।

नोट: राज्य सरकार, राजपत्र में अधिसूचना द्वारा, अधिनियम की धारा 29 की उप-धारा (1) के खंड (एफ) के अनुसार शुल्क निर्धारित करने के लिए नियम बना सकती है, जो प्रभावी होगा।

टेबल VIII / 2

पंजीकरण शुल्क (विनियम 263)		
क्र. सं.	बॉयलर रेटिंग	शुल्क रुपये में
(1)	(2)	(3)
1	अध्याय - 14 के अनुसार छोटे औद्योगिक बॉयलरों के लिए और अध्याय - 17 के अनुसार छोटे सौर बॉयलरों के लिए	1200
2	बॉयलर रेटिंग 10 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	1800
3	बॉयलर रेटिंग 10 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 30 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	2400
4	बॉयलर रेटिंग 30 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 50 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	2700
5	बॉयलर रेटिंग के लिए 50 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 70 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	3300
6	बॉयलर रेटिंग 70 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 90 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	3900
7	बॉयलर रेटिंग 90 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 110 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	4500
8	बॉयलर रेटिंग 110 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	5100
9	बॉयलर रेटिंग 200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	5700
10	बॉयलर रेटिंग 400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	6600
1 1	बॉयलर रेटिंग 600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	7200
12	बॉयलर रेटिंग 800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	8100
13	बॉयलर रेटिंग 1000 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	9600
14	बॉयलर रेटिंग 1200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	10800
15	बॉयलर रेटिंग 1400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	12600
16	बॉयलर रेटिंग 1600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	13500
17	बॉयलर रेटिंग 1800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	15000
18	बॉयलर रेटिंग 2000 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	16200
19	बॉयलर रेटिंग के लिए 2200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	18000
20	बॉयलर रेटिंग के लिए 2400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं	18900
21	बॉयलर रेटिंग के लिए 2600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं	20400
22	बॉयलर रेटिंग के लिए 2800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 3000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं	21600
23	3000 वर्ग मीटर से अधिक बॉयलर रेटिंग होने पर	21600+ 600 प्रत्येक 200 वर्ग मीटर या उसके भाग के लिए

264. प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए निरीक्षण शुल्क

एक आवेदन के साथ आवश्यक शुल्क अधिनियम की धारा 8 की उप - धारा (5क) के तहत तालिका VIII / 3 के अनुसार होगा।

बशर्ते मुख्य निरीक्षक यह निर्देश दे सकता है कि अधिनियम की धारा 14 की उप-धारा (2) के अनुसरण में किए गए नए आवेदन के संबंध में कोई शुल्क देय नहीं होगा।

अलग से फायर किए गए सुपर-हीटर, री-हीटर और फीड वॉटर हीटर के लिए निरीक्षण शुल्क समान दर पर वसूल किया जाएगा।

फिंड ट्यूबों के साथ हीट रिकवरी स्टीम जेनरेटर के लिए, शुल्क की गणना खाली ट्यूबों के ताप सतह के क्षेत्र और पंखों के ताप सतह क्षेत्र के एक चौथाई हिस्से पर की जाएगी।

मालिक के अनुरोध पर छह महीने या उससे कम अवधि के लिए प्रमाण पत्र के नवीनीकरण के लिए, लागू शुल्क का आधा देय होगा।

खराब बॉयलर के मरम्मत कार्य पूर्ण होने के बाद पुन: निरीक्षण के लिए पुन: लागू शुल्क देय होगा।

विनिमेय लेखपत्र अधिनियम, 1881 (1881 का 26) के तहत मालिक के अनुरोध पर रविवार और सार्वजनिक अवकाश के दिन निरीक्षण के लिए लागू शुल्क के आधे के बराबर अतिरिक्त शुल्क देय होगा।

नोट: प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए देय शुल्क, जो इस विनियम में निर्दिष्ट से अधिक है के लिए यदि किसी राज्य सरकार ने इन विनियमों के शुरू होने से पहले नियमों को अधिसूचित किया है, तो, वे उन नियमों के अनुसार या इस विनियम में प्रदान किए गए अनुसार शुल्क लेने के विकल्प का प्रयोग कर सकते हैं।

तालिका VIII / 3

प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियमन 264)		
क्र.सं.	बॉयलर रेटिंग	शुल्क रुपये में
(1)	(2)	(3)
1	अध्याय - 14 के अनुसार छोटे औद्योगिक बॉयलरों के लिए और अध्याय - 17 के अनुसार छोटे सौर बॉयलरों के लिए	1000
2	बॉयलर रेटिंग 10 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	1600
3	बॉयलर रेटिंग 10 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 30 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	2100
4	बॉयलर रेटिंग 30 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 50 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	2400
5	बॉयलर रेटिंग 50 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 70 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	2700
6	बॉयलर रेटिंग 70 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 90 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	3400
7	बॉयलर रेटिंग 90 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 110 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	4000
8	बॉयलर रेटिंग 110 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	4500
9	बॉयलर रेटिंग 200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	5000
10	बॉयलर रेटिंग 400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	5800
1 1	बॉयलर रेटिंग 600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	6300
12	बॉयलर रेटिंग 800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	7100

13	बॉयलर रेटिंग 1000 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	8400
14	बॉयलर रेटिंग 1200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	9500
15	बॉयलर रेटिंग 1400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	11100
16	बॉयलर रेटिंग 1600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 1800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	11900
17	बॉयलर रेटिंग 1800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	13200
18	बॉयलर रेटिंग 2000 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2200 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	14300
19	बॉयलर रेटिंग 2200 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2400 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	15800
20	बॉयलर रेटिंग 2400 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2600 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	16600
21	बॉयलर रेटिंग 2600 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 2800 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	18000
22	बॉयलर रेटिंग 2800 वर्ग मीटर से अधिक लेकिन 3000 वर्ग मीटर से अधिक नहीं होने पर	19000
23	बॉयलर रेटिंग 3000 वर्ग मीटर से अधिक होने पर	19000 + 500 प्रत्येक 200 वर्ग मीटर या उसके भाग के लिए

265 . * निरीक्षण पुस्तिका का ज्ञापन

(क) प्रत्येक बॉयलर के लिए फॉर्म-I में निरीक्षण पुस्तिका का एक ज्ञापन तैयार किया जाएगा और निरीक्षक इस पुस्तक में हाइड्रोलिक परीक्षण और स्टीम परीक्षण और उसके निरीक्षण नोटों के विवरण के साथ बॉयलर के सभी विवरणों और आयामों को लिखित में दर्ज करेगा;

(ख) बाद के निरीक्षण में जब उनपर टिप्पणी की गई हों तो सक्षम व्यक्ति, निरीक्षण, हाइड्रोलिक परीक्षण और भाप परीक्षण की तारीखों को दर्ज करेगा;

(ग) निरीक्षक या सक्षम व्यक्ति, जैसा भी मामला हो, को निरीक्षण पुस्तिका के ज्ञापन में बॉयलर की सामान्य स्थिति और उसकी मरम्मत भी दर्ज करनी चाहिए, साथ ही बॉयलर में से ईंट के हिस्सों को किस हद तक साफ किया गया है, मरम्मत के निरीक्षण, मुख्य भाप पाइपों के निरीक्षण, सभी आकस्मिक दौरों और दुर्घटनाओं से संबंधित रिपोर्टें भी होनी चाहिए;

(घ) नए पंजीकृत बॉयलरों के मामले में, मुख्य निरीक्षक ज्ञापन पुस्तिका जमा करने पर सभी विवरणों और गणनाओं की जांच करेंगे और जिस डिजाइन प्रेशर की अनुमति देनी है उसे स्वीकृत करेंगे। पुराने बॉयलरों के मामले में, मुख्य निरीक्षक, निरीक्षक की निरीक्षण टिप्पणियों और मरम्मत या दबाव में कमी के लिए किए गए प्रस्तावों की जांच करेंगे। मुख्य निरीक्षक के लिखित प्राधिकार के बिना बॉयलर के लिए स्वीकृत प्रेशर में परिवर्तन नहीं किया जाना चाहिए।

(*) निरीक्षण पुस्तिका का ज्ञापन स्वच्छ और अद्यतित रखा जाएगा। निरीक्षण पुस्तिका, सिवाय जब निरीक्षक द्वारा वास्तव में आवश्यक हो, को छोड़कर, मुख्य निरीक्षक के कार्यालय में रखी जाएगी।

266 . पंजीकरण पुस्तिका

(क) पंजीकरण के लिए आवश्यक सभी विवरण वाली एक पंजीकरण पुस्तिका या निरीक्षण ज्ञापन पुस्तिका की प्रति मुख्य निरीक्षक के कार्यालय में फॉर्म I में रखी जाएगी और बॉयलर के संबंध में उनके द्वारा पारित किसी भी आदेश को पंजीकरण पुस्तिका में उसके आद्याक्षर के साथ दर्ज किया जाएगा।

(ग) मुख्य निरीक्षक को यह भी देखना चाहिए कि निरीक्षण ज्ञापन पुस्तिका में दर्ज किए गए बाद के निरीक्षणों के नोट पंजीकरण पुस्तक में कॉपी किए गए हैं।

267. अभिलेखों का रखरखाव

(क) निरीक्षण प्राधिकारी बॉयलर या इकोनोमाइजर, जैसा भी मामला हो, से संबंधित रिकॉर्ड, जिसमें निर्धारित प्रपत्रों में सभी प्रमाण पत्र शामिल होंगे, अर्थात् फॉर्म II, फॉर्म III, फॉर्म III-क, फॉर्म III-ख, फॉर्म III-ग, फॉर्म IV, और फॉर्म VIII और बॉयलर के पंजीकरण के बाद कम से कम 3 साल की अवधि के लिए स्वीकृत ड्राइंग की प्रतियां बनाए रखेगा। इसके बाद इन अभिलेखों को निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा बॉयलर के मालिक को भेजा जा सकता है।

(ख) एक बॉयलर के इकोनोमाइजर का मालिक बॉयलर या इकोनोमाइजर जैसा भी मामला हो से संबन्धित अभिलेख जिसमें फॉर्म II, IIIक, IIIख, IV और VII में प्रमाण पत्र और बॉयलर या इकोनोमाइजर का कार्यावधि के पूरे कार्यावधि के लिए जैसा भी मामला हो अनुमोदित ड्राइंग की प्रतियां शामिल हैं को बनाए रखेगा ।

(ग) स्वामित्व हस्तांतरण की किसी भी की स्थिति में, ऊपर वर्णित अभिलेख नए मालिक को स्थानांतरित कर दिया जाएगा और नया मालिक उपरोक्त खंड (ख)के प्रावधान के अनुसार अभिलेख बनाए रखेगा।

(घ) बॉयलर या एकोनोमाइजर या भाप पाइप के निर्माता, फार्म II, IIIक, IIIख, IIIग, IV, IVक, VII और VIII के प्रमाणपत्र और अनुमोदित ड्राइंग की प्रतियां कम से कम 5 वर्षों की अवधि के लिए बनाए रखने सहित बॉयलर या इकोनोमाइजर या भाप पाइप जैसा भी मामला हो से संबंधित अभिलेख बनाए रखेगा।

268 . निरीक्षण पुस्तक और पंजीकरण ज्ञापन पुस्तक का स्थानांतरण

एक बॉयलर एक राज्य से दूसरे में हस्तांतरण पर, निरीक्षण ज्ञापन पुस्तिका और पंजीकरण पुस्तिका, उस राज्य के मुख्य निरीक्षक जहां के लिए बॉयलर स्थानांतरित किया गया है के अनुरोध पर, उस अधिकारी के लिए अग्रेषित कर दिया जाएगा और वह उन्हें अपनी हिफाजत में लेगा टहता उन्हें उपरोक्त निर्धारित के अनुसार बनाए रखेगा।

269 .* प्रमाणपत्र प्रदान करना

बॉयलर के उपयोग के लिए प्रमाण पत्र प्रपत्र VI में दिया जाएगा। प्रमाण पत्र में , डिजाइन दबाव, जिस पर बॉयलर काम में लिया जाएगा, लोड सुरक्षा वाल्व डाला जाने वाला वजन या वाशर की मोटाई या अधिक भार के खिलाफ फैरूल्स के आवश्यकता और बॉयलर के पिछले हाइड्रोलिक परीक्षण के दबाव और तारीख को दर्ज किया जाएगा ।

* निरीक्षक की टिप्पणी यथासंभव संक्षिप्त होगी।

270. स्थापित बॉयलरों के निरीक्षण की प्रक्रिया

(क) **सामान्य अनुदेश -** बॉयलर के सभी हिस्सों को बाहर और अंदर से पहुँच योग्य, खुला और निरीक्षण योग्य और निरीक्षण के लिए ठीक से तैयार रखना आवश्यक है। सभी बॉयलरों में द्वार होता है जिसके माध्यम से एक जांच की जा सकती है और जिसके लिए संचालन बंद होता है; ऐसे सभी भागों चाहे पानी की सतहों, या हीटर की सतहों तक पहुंच के लिए के लिए खोला जाएगा। निरीक्षण या मरम्मत के लिए बॉयलर को ठंडा करते समय, बॉयलर को नुकसान से बचाने के लिए पानी को तब तक नहीं निकालना चाहिए जब तक कि सेटिंग पर्याप्त रूप से ठंडा न हो जाए और जब संभव हो तो स्वाभाविक रूप से ठंडा होने दें। सामान्य विवेक का पालन करने के लिए, बॉयलर के इन्सुलेशन सामग्री, चिनाई, या निश्चित भागों को हटाने की आवश्यकता नहीं है, जब तक कि बॉयलर के सुलभ भागों में कुछ प्रकार के दोष या गिरावट का संदेह न हो और जहां नमी या वाष्प हो कवरिंग हटा करके देखना चाहिए और एक बार में पूरी जांच की जानी चाहिए। बॉयलर के बाहरी हिस्सों में सीटिंग ब्लॉक पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए, खासकर जब स्थिति नम हो। लोकोमोटिव प्रकार के बॉयलरों के सैडल टैंक और इंजन फिटिंग के निरीक्षण में पहले नीचे के हिस्सों को सुविधा के लिए हटा दिया जाना चाहिए, बाद में किसी भी उचित अवधि में यदि सक्षम व्यक्ति उन हिस्सों की स्थिति के बारे में खुद को संतुष्ट नहीं कर सकता है। पर्याप्त दृश्य साक्ष्य या पुराना होने या अन्य कारणों से संदेह होने पर, सही स्थिति का पता लगाने के लिए हर संभव प्रयास किया जाएगा, यहां तक कि बॉयलर के इन्सुलेट सामग्री, चिनाई या निश्चित भागों को हटाना भी। कभी-कभी इस स्थिति

को सकारात्मक रूप से निर्धारित करने के लिए भागों की ड्रिलिंग करना या काटना उचित और आवश्यक होता है।

सक्षम व्यक्ति को, जब भी आकार इसकी अनुमति दे, इसके अंदर जाना चाहिए और इसके सभी आंतरिक भागों का गहन निरीक्षण करना चाहिए। ऐसा करने से पहले, उसे निश्चित रूप से खुद को संतुष्ट करना चाहिए कि भाप के तहत किसी अन्य बॉयलर से बॉयलर को डिस्कनेक्ट करने के लिए उचित प्रावधान किया गया है। यदि उसे पता चलता है कि डिस्कनेक्शन के लिए उचित प्रावधान नहीं किया गया है या बॉयलर को ठीक से साफ नहीं किया गया है, या स्केल नहीं किया गया है, या वह अनुचित रूप से गर्म है, तो उसे निरीक्षण के साथ आगे बढ़ने से इनकार करना चाहिए और मुख्य निरीक्षक को आदेश के लिए तथ्यों की रिपोर्ट करनी चाहिए। जब बॉयलर इतने आकार का हो या उसका विनिर्माण ऐसा हो कि सक्षम व्यक्ति उसके अंदर नहीं जा सकता है, तो उसे मुख्य आंतरिक भागों को देखने के योग्य बनाने के लिए पर्याप्त दृष्टि छेद या हैंड होल प्रदान किए जाने चाहिए; यदि बॉयलर का कोई महत्वपूर्ण भाग इस प्रकार बनाया गया है कि सक्षम व्यक्ति उसकी जांच नहीं कर सकता है, तो उसे आदेश के लिए मुख्य निरीक्षक को तथ्यों की रिपोर्ट करनी चाहिए।

अस्वाभाविक परिसंचरण और अस्वाभाविक प्रवाह बॉयलरों के मामले में जो निकट दृश्य निरीक्षण के लिए सुलभ नहीं हैं, सक्षम व्यक्ति को पूरी तरह से जांच के अलावा, पानी के प्रवाह से सुनिश्चित करना चाहिए कि क्या पानी के सर्किट के सभी वर्गों के माध्यम से उचित परिसंचरण बनाए रखा जाता है।

(ख) **स्केल तेल, इत्यादि -** एक बॉयलर में प्रवेश करने पर, सक्षम व्यक्ति पानी, तेल स्केल सॉल्वैंट्स, या अन्य पदार्थों के उपयोग के कारण होने वाली कार्रवाई का निरीक्षण करने के लिए उजागर धातु की सभी सतहों की जांच करेगा जो जाने अनजाने में में फ़ीड पानी के साथ चले गए हैं थोड़ा सा भी तेल खतरनाक है और बॉयलर में तेल के किसी भी प्रवेश को रोकने के लिए तत्काल कदम उठाए जाएंगे। वाटर-ट्यूब बॉयलरों की ट्यूबों में या किसी बॉयलर की आग वाली प्लेटों पर तेल या स्केल विशेष रूप से खराब होता है, जिससे वे अक्सर वे फट जाते हैं।

(ग) **कोरोजन, ग्रूविंग -** एक सीम के साथ या नजदीक लगा हुआ कोरोजन, एक निश्चित मात्रा ठोस प्लेट में सीएम से दूरस्थ स्थान पर लगी कोरोजन की समान मात्रा से अधिक गंभीर है। सीम के साथ लम्बवत ग्रूविंग विशेष रूप से महत्वपूर्ण है या दरारें होने की संभावना है जब सामग्री पर अत्यधिक जोर दिया गया हो। उन बिंदुओं पर गंभीर क्षरण होने की संभावना है जहां पानी का संचलन खराब है और संक्षारक कार्रवाई के साक्ष्य के लिए ऐसे स्थानों की सबसे सावधानीपूर्वक जांच की जानी चाहिए।

यदि सक्षम व्यक्ति यह निर्णय लेता है कि बॉयलर के एक या अधिक भागों में अब इसके लिए स्वीकृत दबाव के लिए उपयुक्त नहीं है, तो उसे बिना देर किए मुख्य निरीक्षक को दबाव कम करने के अपने प्रस्ताव की रिपोर्ट करनी चाहिए और साथ ही साथ दबाव के अनुमोदन के लिए खराब पुर्जों की अपनी गणना प्रस्तुत करनी चाहिए।

शेल प्लेटों की पिटिंग और बर्बाद होने के संबंध में, सक्षम व्यक्ति को यह ध्यान रखना चाहिए कि शेल प्लेटें मोटाई में काफी हद तक कम हो सकती हैं और फिर भी लम्बवत सीम से अधिक मजबूत हो सकती हैं।

सभी फ्लैंजिंग विशेष रूप से सर्कुलर और प्लेटों के फ्लेंज जो रुके नहीं हैं उनका पूरी तरह से निरीक्षण किया जाना चाहिए। इस तरह के सिरों के पट्टिका में आंतरिक ग्रूविंग और सिर की बाहरी सतहों में बाहरी ग्रूविंग दबाव के लिए बहुत आम है क्योंकि इस प्रकार के सिरों में मामूली गति होती है जो इस तरह के दोष पैदा करती है। कुछ प्रकार के बॉयलरों में उनके कुछ हिस्सों जो सामने दिखाई नहीं देते उनमें में कुछ ऐसा होता है जिसे ओजी या रिवर्स फ्लैंज निर्माण के रूप में जाना जाता है, लेकिन स्थिति एक दर्पण के सम्मिलन द्वारा निर्धारित की जाएगी जो आँख पर एक उचित कोण पर वापस प्रतिबिंबित होगी। ऐसी जगह, का इस प्रकार या किसी अन्य व्यवहार्य तरीके से स्थिति पर नजर रखें।

(घ) **स्टे -** सभी स्टे, चाहे विकर्ण या आरपार के हों की जांच की जाएगी कि वे सभी समान तनाव में हैं। सभी जोड़े जाने वाले सिरों की जांच की जाएगी कि कहीं दरारें हैं या नहीं, जहां स्टे, पंच या ड्रिल किए गए हैं या रिवेट्स या बोल्ट हैं, और यदि ये उचित तनाव में नहीं पाए जाते हैं हो सक्षम व्यक्ति उनके उचित समायोजन की सिफारिश

(ङ) **मैनहोल और अन्य खुले स्थान –** एक बॉयलर में फ्लैंज या स्क्रू किये गए मैनहोल और अन्य रीइंफोर्सिंग प्लेट, नोजेल या अन्य जोड़ों के आंतरिक और साथ ही बाहरी रूप से यहा देखने के लिए जांच की जाएगी कि वे क्रैक या विकृत तो नहीं हैं, और जहां भी संभव हो उस संपूर्णता के साथ जिसके साथ उसके पाइप कनेक्शन बॉयलर से बने हैं को परखने के लिए बॉयलर के अंदर का अवलोकन किया जाना चाहिए। बाहरी घटकों के सभी खुले स्थान, जैसे पानी के कॉलम के कनेक्शन, सूखे पाइपों और सुरक्षा वाल्वों में खुले स्थानों पर यह देखने के लिए ध्यान दिया जाना चाहिए कि वे रुकावट रहित हों।

(च) **आग की सतहें – बल्जिंग, ब्लिस्टरिंग लीक -** आग के संपर्क में आने वाली प्लेट या ट्यूब की सतह पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए। सक्षम व्यक्ति यह निरीक्षण करेगा कि क्या बॉयलर का कोई हिस्सा ऑपरेशन के दौरान बल्जिंग या ब्लिस्टरिंग द्वारा विकृत हो गया है; बल्जिंग जहां होता है, यह प्लेट या ट्यूब की पूरी मोटाई का विरूपण है, जबकि ब्लिस्टरिंग प्लेट के घूमने से पहले उसके इंगोट में अनचाही सामग्री के लगे होने के कारण प्लेट का लेमिनेशन या पृथक्करण होता है। यदि बल्जिंग या ब्लिस्टर्स ऐसे आकार के हैं जो प्लेट या ट्यूब को गंभीर रूप से कमजोर कर देते हैं और विशेष रूप से जब उन कमियों से रिसाव नोट किया जाता है, तो बॉयलर को सेवा से तब तक बंद कर दिया जाएगा जब तक कि दोषपूर्ण भाग या भागों को उचित मरम्मत प्राप्त न हो जाए। बॉयलर संरचनाओं विशेष रूप से सीम और ट्यूब के सिरों के आसपास के किसी भी हिस्से से रिसाव का पता लगाने के लिए सावधानीपूर्वक अवलोकन किया जाना चाहिए। फायर ट्यूब पर कभी-कभी ब्लिस्टर्स होते हैं लेकिन शायद ही कभी गिरते हैं, सक्षम व्यक्ति को ऐसे दोषों के लिए ट्यूबों को देखना चाहिए और यदि वे पर्याप्त विकृति के साथ पाए जाते हैं तो उन्हें हटा दिया जाना चाहिए।

(छ) **लैप जॉइंट्स, फायर क्रैक्स** - लैप ज्वाइंट बॉयलर्स उन जगहों पर दरार होने के लिए उपयुक्त हैं जहां प्लेट्स लम्बवत या सीधे सीम में लैप करते हैं; यदि इस बिंदु पर रिसाव या अन्य संकट का कोई सबूत है, तो इसकी पूरी तरह से जांच की जाएगी और यदि आवश्यक हो तो रिवेट्स को हटा दिया जाएगा या यह निर्धारित करने के लिए प्लेट को हटा दिया जाएगा कि क्या सीम में दरारें मौजूद हैं। शेल प्लेटों में नोट की गई कोई भी दरार आमतौर पर खतरनाक होती है, सिवाय आग की दरारों के जो प्लेट के किनारे से गर्थ सीम के रिवेट छेद में चलती हैं। आमतौर पर ऐसी आग की दरारों की सीमित संख्या बहुत गंभीर मामला नहीं है।

(ज) **स्टे बोल्टों का परीक्षण** - सक्षम व्यक्ति प्रत्येक बोल्ट के एक एंड को हथौड़े से टैप करके **स्टे बोल्ट** का परीक्षण करेगा और जब संभव हो तो परीक्षण को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए विपरीत एंड पर एक हथौड़ा या अन्य भारी उपकरण रखा जाना चाहिए।

(झ) **ट्यूब्स - उनके दोष, आदि-**

(i) हॉरिजॉन्टल फायर ट्यूब बॉयलरों में ट्यूब आग की ओर सिरों पर अधिक तेजी से खराब होती हैं, और उनकी बाहरी सतह पर हल्के हथौड़े से सावधानीपूर्वक टैप किया जाना चाहिए ताकि यह पता लगाया जा सके क्या उनकी मोटाई में गंभीर कमी आई है या नहीं। पानी के संरक्षण के बिना दहन के उत्पादों के संपर्क में आने पर ट्यूब या ऊर्ध्वाधर ट्यूबलर बॉयलर ऊपरी एंड पर खराब होने के लिए अतिसंवेदनशील होते हैं। जहाँ तक संभव हो या तो हैंड होल्स यदि कोई हैं तो उनके माध्यम से, या सिरों से निरीक्षण किया जाना चाहिए।

(ii) उभार या दरारें, या किसी सबूत या दोषपूर्ण वेल्ड का पता लगाने के लिए सतहों की सावधानीपूर्वक जांच की जानी चाहिए। जहां एक मजबूत कमी होती होता है, ईंधन और राख के कणों या कालिख के अनुचित उपयोग से उत्पन्न कोरोजन से ट्यूब पतले हो सकते हैं। एक ट्यूब से एक रिसाव अक्सर इसके तत्काल आसपास के कई ट्यूबों पर गंभीर संक्षारक प्रतिक्रिया का कारण बनता है।

(iii) जहां ड्रम या हेडर को जोड़ने में शॉर्ट ट्यूब या निप्पल लगाए जाते हैं, वहां भट्ठी के अपशिष्ट उत्पादों के एकत्र होने वाले बिंदुओं में रहने की प्रवृत्ति होती है और नमी मौजूद होने पर इस तरह के जमा से कोरोजन लगने की संभावना होती है। ऐसे सभी स्थानों को अच्छी तरह से साफ करना और जांचा जाना चाहिए।

(ट) **ट्यूब होल्स के मध्य लिगामेंट्स** - सभी प्रकार के फायर-ट्यूब बॉयलर्स के हेड्स में ट्यूब होल के मध्य लिगामेंट्स और वॉटर-ट्यूब बॉयलर्स के शेल्स की जांच की जानी चाहिए। यदि रिसाव नोट किया जाता है, तो यह एक टूटे हुए लिगामेंट को दर्शाता है।

(ठ) **स्टीम पॉकेट्स** - कभी-कभी नए या प्रतिस्थापन कार्य में सतहों पर स्टीम पॉकेट पाए जाते हैं, और जहां भी संभव हो या होने की संभावना हो, सक्षम व्यक्ति को अवलोकन करना चाहिए और यदि कोई पाया जाता है, तो आवश्यक परिवर्तनों की सिफारिश करनी चाहिए।

(ड) **पाइप कनेक्शन और फिटिंग** - पानी के कॉलम के कनेक्शन सहित भाप और पानी के पाइप की रिसाव के लिए जांच की जाएगी, और यदि कोई पाए जाते हैं तो यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि क्या वे विस्तार और संकुचन के कारण अत्यधिक तनाव का परिणाम हैं , या अन्य कारण से हैं। विस्तार और पानी की निकासी के प्रावधानों के साथ-साथ उचित बिंदुओं पर पर्याप्त मजबूती के संबंध में पाइपिंग की सामान्य व्यवस्था को ध्यान से नोट किया जाएगा। विभिन्न स्टॉप वाल्वों का स्थान यह पता लगाने के लिए देखा जाएगा कि वाल्व बंद होने पर पानी पॉकेट में नहीं जाएगा और इस तरह वाटर-हैमर होने का कारण पता लगाया जाएगा।

बॉयलर की स्थिति में सेटिंग या किसी और कारण से हुए परिवर्तन से बॉयलर और उसके मुख्य भाप पाइपों के बीच कनेक्शन की व्यवस्था को विशेष रूप से नोट करें ताकि ये पाइपिंग पर अनावश्यक रूप से तनाव न डालें।

यह पता लगाया जा जाएगा कि बॉयलर के सभी पाइप कनेक्शन उनके बंधन से उचित मजबूती से जोड़े गए हैं उनको बॉयलर में टैप किया गया है, फिटिंग की गई है या बॉयलर से एक फ्लेंज रिवेट किया गया है।

सक्षम व्यक्ति यह निर्धारित करेगा कि क्या ऐसी पाइपिंग के विस्तार और संकुचन के लिए प्रावधान है, और यह कि इसके अधीन भागों को क्रिस्टलीकृत करने के लिए कोई अनुचित कंपन तो नहीं है। इसमें सभी भाप और पानी के पाइप शामिल हैं और उनके कनेक्शन और फिटिंग के साथ ब्लो ऑफ पाइप पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए, क्योंकि तापमान और पानी-हेमरिंग कार्रवाई में तेजी से बदलाव के कारण विस्तार और संकुचन पूरे ब्लो ऑफ सिस्टम पर एक बड़ा तनाव पैदा करते हैं, जो तब अधिक स्पष्ट होता है जब एक सामान्य निर्वहन में एफ एफ पाइपों के कई झटके शामिल हो जाते हैं। ब्लो ऑफ कनेक्शन की स्वायत्तता को प्रत्येक बॉयलर में जांचा जाएगा जब भी संभव हो वाल्व को कुछ सेकंड के लिए खोलकर परीक्षण किया जाएगा जिससे यह निर्धारित किया जा सकता है कि अत्यधिक कंपन है। कोरोजन को रोकने के लिए ब्लो ऑफ पाइप बाहरी नमी मुक्त होना चाहिए ।

(ढ) **वाटर कॉलम - पानी के कॉलम में जहां तक संभव हो यह देखने के लिए** नोट किया जाएगा कि पानी के कॉलम से स्टीम कनेक्शन बनाने वाली पाइपिंग में पानी के पॉकेट में जाने की कोई संभावना तो नहीं है। स्टीम-पाइप को अधिमानतः वॉटर कॉलम की ओर जाना चाहिए। वॉटर कॉलम से पानी के पाइप का कनेक्शन बॉयलर की ओर बहना चाहिए।

बॉयलर की आग की सतहों के लिए वॉटर कॉलम की सापेक्ष स्थिति को यह निर्धारित करने के लिए देखा जाएगा कि क्या कॉलम को विनियमों के अनुसार रखा गया है। साथ लगी हुई वस्तुओं के परिचालन स्थिति निर्धारित करने के लिए उनकी जांच की जाएगी।

(ण) **बैफलिंग-वॉटर-ट्यूब बॉयलर्स-** वाटर-ट्यूब बॉयलर्स में, जहां तक संभव हो, यह नोट किया जाना चाहिए कि उचित बैफलिंग मौजूद है या नहीं। कई प्रकार के बॉयलरों में, बैफलिंग की अनुपस्थिति अक्सर बॉयलर संरचना के उन हिस्सों पर उच्च तापमान का कारण बनती है, जो ऐसे तापमान के संपर्क में नहीं आते हैं, जिससे खतरनाक स्थिति उत्पन्न हो सकती है। ट्यूब सतहों के संबंध में दहन मेहराब का स्थान सावधानी से नोट किया जाना चाहिए। इन्हें कभी-कभी इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि आग की लपटें बॉयलर के किसी विशेष भाग पर लग जाएँ और सामग्री के अधिक गर्म होने और इसके परिणामस्वरूप भाग के टूटने का खतरा पैदा हो जाए।

(त) **हीट का स्थानीयकरण -** स्थानीयकरण के कारण अनुचित या दोषपूर्ण बर्नर या स्टोकर स्थापना या बॉयलर पर ब्लो पाइप प्रभाव पैदा करने वाले ऑपरेशन द्वारा उत्पन्न हीट को बर्दाश्त नहीं किया जाएगा।

(थ) **बंद हुये बॉयलर - विस्तार की स्वतंत्रता -** जहां बॉयलर बंद हैं वहाँ विशेष रूप से उन बिंदुओं पर जो बॉयलर संरचना सेटिंग दीवारों या फर्श के पास आती उनकी मजबूती और सेटिंग की सावधानीपूर्वक जांच की

जाएगी। अक्सर राख और कालिख का संचय ऐसे बिंदुओं पर बॉयलर संरचना को बांध देगा और परिचालन स्थितियों के तहत भागों के विस्तार के कारण संरचना पर अत्यधिक तनाव पैदा करेगा।

(द) **सुरक्षा वाल्व -** चूंकि सुरक्षा वाल्व बॉयलर पर सबसे महत्वपूर्ण भाग हैं, इसलिए उनका अत्यधिक सावधानी के साथ निरीक्षण किया जाना चाहिए। वाल्वों के बिना रुकाबाट संचालन के लिए केसिंग में स्थित कोरोजन , स्केल या अन्य अनावश्यक पदार्थों का कोई संचय नहीं होना चाहिए । स्थापित करने और सुरक्षा वाल्व की स्वायत्तता का विशेषकर ब्लो-इन-बिन्दु पर भाप का दबाव बढ़ा कर परीक्षण किया जाना चाहिए, या अगर यह नहीं किया जा सकता तो उनके बिना रुकाबाट संचालन का पता लगाने के लिए ट्राई लीवर के माध्यम से वाल्व परीक्षण किया जाएगा। जहां सुरक्षा वाल्व से निकलने वाली भाप को एक पाइप के माध्यम से ले जाया जाता है वहाँ सक्षम व्यक्ति उस समय निर्धारित करेगा कि वाल्व चल रहा है या नहीं, डिस्चार्ज पाइप में खुलने वाली नाली साफ है और विनियमों के अनुसार है।

सुरक्षा वाल्व से बिना रुकाबाट निकासी का निर्धारण करने के लिए यदि सक्षम व्यक्ति इसे आवश्यक समझे, तो, डिस्चार्ज कनेक्शन को हटा दिया जाना चाहिए। किसी भी परिस्थिति में बॉयलर और उसके सुरक्षा वाल्व के बीच स्टॉप वाल्व की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए।

(ध) **स्टीम गेज -** सभी बॉयलरों पर स्टीम गेज हटा दिए जाएंगे और सक्षम व्यक्ति उनका परीक्षण करेगा और उनकी रीडिंग की तुलना एक मानक परीक्षण गेज से करेगा। जहां कई बॉयलर एक सामान्य स्टीम मेन से जुड़े हुए हों वहाँ स्टीम गेज की रीडिंग देखी जानी चाहिए और बॉयलर पर भाप के साथ निरीक्षण करते समय तुलना की जानी चाहिए। यदि स्मोक फ्लू या बॉयलर या सेटिंग के अन्य उच्च गर्म हिस्से के करीब रखा जाता है जैसा भी मामला हो भाप गेजों के स्थान को यह देखने के लिए नोट किया जाना चाहिए कि क्या यह बाहरी रूप से उच्च तापमान के संपर्क में है या नहीं, या भाप को रोकने के लिए उचित साइफन या जाल के साथ गेज स्प्रिंग की सुरक्षा की कमी के कारण आंतरिक रूप से स्प्रिंग के संपर्क में आने से गर्मी के संपर्क में आता है। सक्षम व्यक्ति यह देखेगा कि स्टीम गेज की ओर जाने वाले पाइप को ब्लो करने के लिए प्रावधान किए गए हैं।

271 . खराब शेल की गणना

(क) जब कोई हिस्सा खराब हो जाता है और सक्षम व्यक्ति को दबाव के लिए उसकी उपयुक्तता के बारे में संदेह होता है, तो वह एक या एक से अधिक छोटे छेद करेगा और उनसे उस भाग के लिए लागू सूत्र के अनुसार गणना करके उन हिस्सों की औसत मोटाई का पता लगाकर खुद को संतुष्ट कर सकेगा। इस प्रकार के आकलन और गणना को वह निरीक्षण ज्ञापन पुस्तिका में दर्ज करेगा।

(ख) सक्षम व्यक्ति बॉयलर शेल के खराब हिस्से, उदाहरण के लिए, लंकाशायर बॉयलर के सीटिंग ब्लॉक की रेखा की गणना करने के लिए निम्नलिखित सूत्र का उपयोग करेगा:

$$P = \frac{2t \times S}{D \times F} \qquad \text{(समीकरण VIII / 1)}$$

जहां

t = खराब प्लेट की मोटाई, जहां सबसे पतली मिलिमीटर में ,

S = शेल की सामग्री की न्यूनतम तन्यता ताकत, किलोग्राम/ मिलिमीटर2में

D = शेल का आंतरिक व्यास, मिलिमीटर में

F = सुरक्षा कारक, जो 4 से कम नहीं होगा।

P = अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव, किलोग्राम/मिलिमीटर2 में

272 . बॉयलरों का पुराना होना

(क) शेल प्रकार के बॉयलर:

(i) बॉयलरों पर पुराना होने के प्रभाव को लेने के लिए, इन विनियमों में सूत्रों से गणना किए गए डिजाइन दबाव को नीचे दी गई तालिका के अनुसार कम किया जाएगा:

तालिका VIII /4

बॉयलर का पुरानापन (वर्षों में)	25	35	45	50	60	70	80	90	100
डिजाइन दबाव (प्रतिशत)	95	90	85	80	70	60	50	40	30

(ii) उन बॉयलरों के लिए, जिनकी प्लेटों को पहले ही काट दिया गया है और उनका परीक्षण किया जा चुका है, उन्हें बॉयलरों के परीक्षण की तारीख से पचास वर्ष की अतिरिक्त कार्यावधि प्रदान की जाएगी। परीक्षण के बाद जिस डिजाइन दबाव की अनुमति दी जाएगी वह नीचे दी गई सारणी के अनुसार कम किया जाएगा:

तालिका VIII /5

परीक्षण की तारीख के बाद की अवधि (वर्षों में)	10	20	30	40	50
डिज़ाइन दबाव की अनुमति (प्रतिशत)	90	80	70	50	30

(iii) शेल टाइप वेस्ट हीट बॉयलर (अन-फायर्ड):

(क) पच्चीस साल का कार्यावधि पूरा होने पर शेल प्रकार के अपशिष्ट ताप बॉयलर (अन-फायर्ड), के शेष कार्यावधि के मूल्यांकन के लिए केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा अनुमोदित शेष कार्यावधि के मूल्यांकन के लिए संगठन (आरएलएओ) के द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण किया जाएगा।

(ख) ऐसे बॉयलरों के शेल, एंड-प्लेट्स, स्टैंड पाइप आदि जैसे दबाव भागों का निरीक्षण अल्ट्रासोनिक परीक्षण, चुंबकीय कण परीक्षण और डाई पेनेट्रेंट परीक्षण द्वारा किया जाएगा।

(ग) यदि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा निर्धारित मानकों के अनुसार परिणाम स्वीकार्य हैं, तो बॉयलर के कार्यावधि को शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन (आरएलएओ) द्वारा अनुशंसित बारह वर्ष या उससे कम अवधि या उससे कम की अवधि के लिए बढ़ाने के लिए, बॉयलर के मुख्य निरीक्षक या निदेशक जैसा भी मामला हो, द्वारा एक प्रमाण पत्र जारी किया जाएगा ।

(घ) शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन की सिफारिश पर ऐसे बॉयलरों के काम के दबाव को कम किया जा सकता है।

(ङ) उसके बाद हर बारह साल में नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण द्वारा शेष कार्यावधि का मूल्यांकन या केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा अनुमोदित शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन (आरएलएओ) द्वारा किया जाएगा। ऐसी एजेंसी मुख्य निरीक्षक या बॉयलर निदेशक, जैसा भी मामला हो, के कार्यालय के साथ निकट समन्वय में काम करेगी।

नोट :

(1) पैरा (i) या पैरा (ii) के प्रावधानों का चयन करना यह बॉयलर के मालिक के विकल्प पर होगा कि या उपरोक्त पैरा (iii) के अनुसार बॉयलर के शेष कार्यावधि मूल्यांकन का विकल्प दे।

(2) जहां कहीं, शेष कार्यावधि मूल्यांकन के लिए बॉयलर का अविनाशी परीक्षण करना संभव नहीं है, वहां पैरा (i) या पैरा (ii) के प्रावधान लागू होंगे।

(ख) वॉटर ट्यूब बॉयलर:

(i) बॉयलर जो 400 डिग्री सेल्सियस (मुख्य भाप आउटलेट तापमान) और उससे अधिक के तापमान पर काम कर रहे हैं, उनके घटकों की शेष कार्यावधि का आकलन करने के लिए जब वे 100,000 घंटे तक संचालन में हों तब परीक्षण शेष कार्यावधि का मूल्यांकन संगठन द्वारा नीचे दी गई तालिका VIII / 6 के अनुसार किया जाएगा।

यदि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा निर्धारित मानकों के अनुसार परिणाम स्वीकार्य हैं, तो बॉयलर के कार्यावधि को छह साल की और अवधि के लिए बढ़ाने के लिए, , बॉयलर के मुख्य निरीक्षक/निदेशक जैसा भी मामला हो द्वारा एक प्रमाण पत्र जारी किया जाएगा। शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन द्वारा अनुशंसित इस शेष कार्यावधि का यह आकलन उसके बाद हर छह साल में केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा अनुमोदित शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन द्वारा किया जाएगा। शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन, शेष कार्यावधि का मूल्यांकन और विस्तार के क्षेत्र में, मुख्य निरीक्षक / बॉयलर निदेशक के कार्यालय के साथ निकट समन्वय में काम करेगा। ऐसे बॉयलरों का डिज़ाइन दबाव शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन की सिफारिशों पर कम किया जा सकता है;

(ii) पच्चीस वर्ष की कार्यावधि के पूरा होने पर 400 डिग्री सेल्सियस (मुख्य भाप आउटलेट तापमान) से कम तापमान पर काम कर रहे बॉयलरों के घटकों की शेष कार्यावधि का मूल्यांकन, शेष कार्यावधि का मूल्यांकन संगठन द्वारा नीचे दी गई VIII/7 तालिका के अनुसार किया जाना है।

यदि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा निर्धारित मानकों के अनुसार परिणाम स्वीकार्य हैं, तो बॉयलर के कार्यावधि को बारह साल की या कम अवधि तक और अवधि के लिए बढ़ाने के लिए, , बॉयलर के मुख्य निरीक्षक/निदेशक जैसा भी मामला हो द्वारा एक प्रमाण पत्र जारी किया जाएगा। शेष कार्यावधि शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन द्वारा अनुशंसित होगी। शेष कार्यावधि का यह आकलन उसके बाद हर बारह साल में केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा अनुमोदित एक शेष कार्यावधि संगठन द्वारा किया जाएगा। शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन, शेष कार्यावधि मूल्यांकन और विस्तार के क्षेत्र में, मुख्य निरीक्षक/बॉयलर निदेशक के कार्यालय के साथ निकट समन्वय में काम करेगा। डिजाइन दबाव में इस तरह के बॉयलरों के शेष कार्यावधि का आकलन संगठन की सिफारिशों के कम किया जा सकता है।

इस विनियम में कुछ भी शामिल होने के बावजूद, 400 डिग्री सेल्सियस (मुख्य भाप आउटलेट तापमान) से कम तापमान पर काम करने वाले बॉयलरों के लिए 50 किग्रा/सेमी^{2} (जी) से कम दबाव और इस तरह के विस्तृत शेष कार्यावधि मूल्यांकन अनिवार्य नहीं है। हालांकि, ऐसे मामलों में, ऐसे बॉयलरों के ड्रम और हेडर का निरीक्षण अल्ट्रासोनिक परीक्षण, चुंबकीय कण परीक्षण और डाई पेनेट्रेंट परीक्षण द्वारा किया जाएगा।

(ग) हीट रिकवरी स्टीम जेनरेटर (एचआरएसजी):

हीट रिकवरी स्टीम जेनरेटर (एचआरएसजी) जो 400°C (मुख्य स्टीम आउटलेट तापमान) और उससे अधिक के तापमान पर काम कर रहे हैं जो 100,000 घंटे के लिए प्रचालन में हों तो उनके घटकों की शेष कार्यावधि के आकलन के लिए उनके घटकों के लिए शेष कार्यावधि मूल्यांकन संगठन द्वारा नीचे दी गई तालिका VIII / 8 के अनुसार नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण से किया जाएगा। ।

तालिका VIII /6

भाग	दृश्य	अल्ट्रा ध्वनि का परिक्षण	मैग-नेटिक कण निरीक्षण	लिक्विड डाई पेनिट्रेट निरीक्षण	प्रतिकृति	नमूना चयन	जमा विश्लेषण	बाहरी व्यास और मोटाई	फाइबर ओप्टिक निरीक्षण	कठोरता	अन्य
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1	12
भाप ड्रम	हां	हां	हां	हां	हां	नहीं	हां@	हां*	नहीं	हां	
पानी का ड्रम	हां	हां	हां	हां	हां	नहीं	हां@	हां*	नहीं	हां	
निचला शीर्षलेख	हां	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां	हां	
कम तापमान हैडर (400 ^{0} सेंटीग्रेट से कम)	हां	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां	हां	
अटेम्परेटर हेडर	हां	हां	नहीं	हां	हां	नहीं	नहीं	हां	हां	हां	सूजन माप
इकोनोमाइजर ट्यूब	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	हां#	
कन्वेंशन सुपर-हीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	हां#	
प्राथमिक सुपरहीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	हां#	नॉन-डिस्ट्रक्टिव ऑक्साइड मोटाई निरीक्षण
अनंतिम सुपर-हीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ$$	नहीं	हां	नहीं	हां#	
अंतिम सुपर-हीट कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ$$	नहीं	हां	नहीं	हां#	
रिहीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ$$	नहीं	हां	नहीं	हां#	
उच्च तापमान हेडर (400सेंटीग्रेट और ऊपर)	हां	हां	नहीं	हां	हां	नहीं	YNo	हां	हां	हां	
मुख्य भाप पाइपिंग	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	

कोल्ड रीहीट पाइपिंग	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
हॉट रिहीट पाइपिंग	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
एसएच/आरएच लिंक	हां	हां	नहीं	हां	हां	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
बॉयलर बैंक ट्यूब	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
फर्नेस वॉटर वाल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां@	हां	नहीं	नहीं	

नोट: अन्य घटकों की जाँच/परीक्षा देखकर की जाएगी।

* स्टीम ड्रम और वाटर ड्रम/बॉटम हेडर के लिए ओडी या आईडी माप लिया जाना है।

प्रयोगशाला में जांच की जाने वाली ट्यूब के नमूनों (अंदर और बाहर दोनों) की कठोरता।

@ जमा विश्लेषण किया जाना है।

$$ नमूना त्वरित क्रीप रप्चर परीक्षण के अधीन होगा।

तालिका VIII /7

भाग	दृश्य	अल्ट्रा ध्वनि का परिक्षण	मैग-नेटिक कण निरीक्षण	तरल रंग पेनाट्रेट निरीक्षण	प्रतिकृति	नमूना चयन	जमा विश्लेषण	बाहरी व्यास और मोटाई	फाइबर ओप्टिक निरीक्षण	कठोरता	अन्य
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1	12
भाप ड्रम	हां	हां	हां	हां	हां	नहीं	हां@	हां*	नहीं	नहीं	
पानी का ड्रम	हां	हां	हां	हां	हां	नहीं	हां@	हां*	नहीं	नहीं	
इकोनोमाइजर ट्यूब	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
कनवेकशनसुपरहीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
प्राथमिक सुपरहीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
अंतिम सुपरहीटर कॉइल्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
वॉटर शीर्षलेख	हां	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां	नहीं	
स्टीम हेडर	हां	हां	नहीं	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां	नहीं	
बैंक ट्यूब	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	
फर्नेश वॉटर वाल	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	हां@	हां	नहीं	नहीं	
मुख्य भाप पाइपिंग	हां	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	नहीं	

नोट: अन्य घटकों की जाँच/परीक्षा देखकर की जाएगी।

* स्टीम ड्रम और वाटर ड्रम/बॉटम हेडर के लिए ओडी या आईडी माप लिया जाना है।

प्रयोगशाला में जांच की जाने वाली ट्यूब के नमूनों (अंदर और बाहर दोनों) की कठोरता।

@ जमाव विश्लेषण प्रयोगशाला में किया जाएगा।

तालिका VIII / 8

भाग	दृश्य	अल्ट्रा ध्वनि का परिक्षण	मैग-नेटिक कण निरीक्षण	तरल रंग पेनाट्रेट निरीक्षण	प्रतिकृति	नमूना चयन	जमा विश्लेषण	बाहरी व्यास और मोटाई	फाइबर ओप्टिक निरीक्षण	कठोरता	अन्य
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1	12
एसएच/आरएच ट्यूब	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां*	नहीं	नहीं	नहीं	हां*	
एसएच/आरएच इनलेट और आउटलेट हैडर	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां #	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
देश हैडर	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां#	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
डीईएसएच इनलेट और आउटलेट लिंक	हां	नहीं	नहीं	नहीं	हां#	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
ड्रम	हां	हां	हां	हां	हां	नहीं	हां	आईडी और मोटार्ड	नहीं	हां	
डाउन कमर्स	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
बाष्पीकरण आउटलेट लिंक	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	
बाष्पीकरण ट्यूब	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां*	हां*	नहीं	नहीं	हां*	
इकोनोमाइजर ट्यूब	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां*	हां*	नहीं	नहीं	हां*	
इकोनोमाइजर इनलेट और आउटलेट हैडर	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	
ड्रम लिंक के इकोनोमाइजर	हां	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	नहीं	हां	नहीं	हां	

* असफलता के इतिहास के आधार पर निर्णय लिया जाना।

400 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के एसएच/आरएच हेडर के लिए।

273. बॉयलर और स्टीम पाइपों की मरम्मत

(1) बड़ी मरम्मत या प्रतिस्थापन जैसे ट्यूब, कॉइल, हेडर, ड्रम, फ्यूजन वेल्डेड पैच से शेल, फायरबॉक्स और बॉयलर की एंड प्लेट और इन विनियमों के तहत अनुमत बॉयलरों के खराब भागों का व्यापक विनिर्माण, भट्टियों और एंड प्लेट्स का नवीनीकरण शेल के हिस्से, फायरबॉक्स, गर्डर और स्टीम-पाइप आदि, के कार्य केवल एक फर्म को सौंपे जाएंगे, जिसे इन विनियमों के तहत साझेदार के रूप में मान्यता प्राप्त है।

(2) मान्यता चाहने वाली कोई भी फर्म, उस राज्य के बॉयलरों के मुख्य निरीक्षक को तालिका VIII /9 में निर्दिष्ट शुल्क के साथ 'प्रपत्र XVIII' जिसमें मान्यता मांगी जाती है, में आवेदन करेगी।

(3) मरम्मतकर्ता के रूप में मान्यता प्राप्त करने वाली फर्म बॉयलरों के वर्ग के आधार पर निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करेगी, नामतः: -

(i) प्रथम श्रेणी के बॉयलर मरम्मतकर्ता फर्म के मालिक के पास स्वयं के पास मैकेनिकल या प्रोडक्शन या पावर प्लांट या मेटलर्जिकल इंजीनियरिंग में डिग्री होगी या फर्म के पास मैकेनिकल या प्रोडक्शन या पावर में डिग्री रखने वाला स्थायी रूप से नियोजित इंजीनियर होगा। उक्त मालिक या स्थायी रूप से नियोजित इंजीनियर को संयंत्र या धातुकर्म इंजीनियरिंग और बॉयलर के निर्माण, विनिर्माण, मरम्मत या रखरखाव और गुणवत्ता नियंत्रण में लगे संगठन में कम से कम पांच साल का अनुभव होना चाहिए; और फर्म के पास इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार योग्य और स्थायी रूप से नियोजित वेल्डर भी होंगे;

(ii) द्वितीय श्रेणी के बॉयलर मरम्मतकर्ता-फर्म के मालिक के पास मैकेनिकल इंजीनियरिंग में डिप्लोमा होगा या फर्म के पास मैकेनिकल इंजीनियरिंग में डिप्लोमा रखने वाला एक स्थायी रूप से नियोजित इंजीनियर होगा और उक्त मालिक या स्थायी रूप से नियोजित इंजीनियर बॉयलर के विनिर्माण, विनिर्माण, मरम्मत या रखरखाव और गुणवत्ता नियंत्रण में लगे संगठन में कम से कम तीन साल का अनुभव भी हो; और फर्म के पास इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार योग्य और स्थायी रूप से नियोजित वेल्डर भी होंगे;

(iii) तृतीय श्रेणी के बॉयलर मरम्मतकर्ता - फर्म मालिक स्वयं या फर्म में स्थायी रूप से नियोजित व्यक्ति को बॉयलर की मरम्मत, अनुरक्षण, प्रचालन, विनिर्माण या निरीक्षण में कम से कम तीन वर्ष का अनुभव होगा और फर्म के पास प्रावधानों के अनुसार योग्य और स्थायी रूप से नियोजित वेल्डर भी होंगे।

(iv) विशेष श्रेणी का बॉयलर मरम्मतकर्ता-फर्म के मालिक के पास कम से कम तीन साल की अवधि के लिए वेल्डिंग तकनीक में विशेष अनुभव के साथ-साथ मैकेनिकल या वेल्डिंग इंजीनियरिंग में डिग्री होनी चाहिए या फर्म के पास स्थायी रूप से नियोजित इंजीनियर होना चाहिए। कम से कम तीन साल की अवधि के लिए वेल्डिंग तकनीक में विशेष अनुभव के साथ मैकेनिकल या वेल्डिंग इंजीनियरिंग में डिग्री , और इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार स्थायी रूप से नियोजित वेल्डर जिनके पास टंगस्टन इनर्ट गैस वेल्डिंग करने के लिए वैध प्रमाण पत्र भी होना चाहिए;

(v)

(क) जहां बिजली स्टेशन, उर्वरक संयंत्र, रासायनिक और पेट्रोकेमिकल संयंत्र या रिफाइनरी अपने स्वयं के बॉयलर की मरम्मत के लिए आवेदन करते हैं, उनके पास सभी सुविधाएं होंगी और वे इन

विनियमों के अनुसार अपने स्वयं के बॉयलर के मरम्मत के लिए राज्य के बॉयलर के मुख्य निरीक्षक से मरम्मत के लिए अनुमति के लिए आवेदन कर सकते हैं।;

(ख) बॉयलर की मरम्मत की अनुमति के लिए आवेदन प्राप्त होने पर, राज्य के मुख्य बॉयलर निरीक्षक, आवेदन प्राप्त होने के दो दिनों के भीतर आवेदन का जवाब देंगे ।

(4) मुख्य निरीक्षक, प्रश्नावली के साथ आवेदन की जांच और मूल्यांकन करेगा और खुद को इस बारे में संतुष्ट करने के बाद कि निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा किया गया है, फर्म को एक मरम्मतकर्ता के रूप में तीस दिनों की अवधि के भीतर, जिस श्रेणी के लिए आवेदन किया गया है, मान्यता देगा, अर्थात्: -

(i) कि फर्म के पास रेक्टिफायर या जनरेटर, ग्राइंडर, सामान्य उपकरण और टैकल, डाई-पेनेट्रेंट किट, एक्सपैंडर और मापक यंत्र हैं;

(ii) कि विद्युत चाप या ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग सेट और मरम्मत करने के लिए उसके पास जो उपकरण और संयंत्र उपलब्ध हैं वे किए गए कार्य के लिए उपयुक्त हैं।

(iii) कि प्रयुक्त सामग्री की गुणवत्ता इन विनियमों में निर्धारित विनिर्देशों के अनुरूप है;

(iv) कि फर्म द्वारा नियोजित पर्यवेक्षी और परिचालन कर्मचारी के पास किए गए कार्य के लिए आवश्यक प्रशिक्षण और अनुभव है;

(v) कि फर्म द्वारा नियोजित सभी वेल्डरों के पास इन विनियमों के अध्याय - 13 के तहत आवश्यक प्रमाण पत्र जारी किए गए हैं;

(vi) कार्य का स्तर उच्च कोटि का होना चाहिए और मुख्य निरीक्षक द्वारा निर्दिष्ट सभी आवश्यकताओं और परीक्षण का अनुपालन करना चाहिए।

(5) एक मरम्मतकर्ता के रूप में फर्म की मान्यता दो साल की अवधि के लिए होगी और तदुपरान्त उक्त अवधि की समाप्ति से कम से कम दो महीने पूर्व इसकी मान्यता के नवीनीकरण के लिए आवेदन करना होगा।

(6) एक राज्य में मान्यता प्राप्त मरम्मत करने वाला इस विनियम में निर्धारित शुल्क का भुगतान करके संबंधित राज्य के मुख्य निरीक्षक या बॉयलर के निदेशक से मान्यता प्राप्त करके किसी अन्य राज्य में काम करने के लिए पात्र होगा।

(7) यदि मरम्मत करने वाला, अधिनियम या विनियमों के प्रावधानों का उल्लंघन करने में लिप्त पाया जाता है, तो फर्म को सभी राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों के मुख्य निरीक्षक या बॉयलर के निदेशक और केंद्रीय बॉयलर बोर्ड के सचिव को सूचित करते हुए उसे निषिद्ध सूची में डाल दिया जाएगा और किसी भी दशा में नवीनीकरण नहीं किया जायेगा।

टेबल VIII /9

बॉयलर और स्टीम पाइप की मरम्मत करने वाले के लिए शुल्क (विनियम 273)

क्र.सं.	बॉयलर मरम्मतकर्ता की श्रेणी	मान्यता के लिए शुल्क रुपये में	मान्यता के नवीनीकरण के लिए शुल्क रुपये में	पृष्ठांकन के लिए शुल्क रुपये में
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	विशेष श्रेणी	15,000/-	7,500/-	5,000/-
2.	श्रेणी I	10,000/-	5,000/-	4,000/-
3.	श्रेणी II	5,000/-	2,400/-	2,000/-
4.	श्रेणी III	2,400/-	1,250/-	1,000/-

274 . मरम्मत

(क) मरम्मत के लिए प्रक्रिया

(1) मरम्मत कार्य, निरीक्षक या सक्षम व्यक्ति की देखरेख में किया जाएगा और जब लोकोमोटिव ट्यूब बॉयलरों के फायरबॉक्स और स्मोक ट्यूब वापस ले लिए जाते हैं, तो आंतरिक भागों, जो अन्यथा निरीक्षण के लिए दुर्गम हैं, का निरीक्षण, निरीक्षक या सक्षम व्यक्ति, जैसा भी मामला हो द्वारा किया जाएगा।

(2) बॉयलर के शेल की मरम्मत पैचिंग या खराब या क्षतिग्रस्त प्लेट की एक पट्टी को हटाकर और लम्बवत बट सिरों पर कवरिंग पट्टियों के साथ नई पट्टी लगाकर की जाएगी, रिवेट किए गए जोड़ों की मजबूती शेल के लम्बवत जोड़ से कम नहीं होनी चाहिए।

(3) (क) आग के संपर्क में आने वाली प्लेटों के पैच वर्क में धातु से धातु तक बिना किसी जोड़ के फिट किए जाएंगे;

(ख) छेद के कोनों को अच्छी तरह गोल छोड़कर, प्रभावित हिस्से को काट दिया जाएगा।

(ग) जहां भी संभव हो, रिवेट छेद के किनारे और प्लेट के किनारे के बीच कम से कम रिवेट के व्यास के बराबर प्लेट की चौड़ाई के साथ उचित दूरी वाले रिवेट्स सुरक्षित करने के लिए पेंच किए जाने चाहिए ।

(घ) जहां रिवेटिंग अव्यावहारिक है वहाँ प्लेट को वेल्ट फिटिंग काउंटरसंक हेडेड स्क्रू पिन द्वारा सुरक्षित किया जाएगा।

(4) पैच प्लेट की मोटाई उस प्लेट की मूल मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए जिसे पैच करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।

(5) उभरी हुई या विकृत भट्टियों या गोलाकार खंड में यदि बहुत अधिक उभार या विकृति नहीं है, तो उसे वापस आकार में दबाया जा सकता है।

(6) क्षैतिज बॉयलरों की गोलाकार भट्टियां जो विकृत हो गई हैं, उन्हें उपयुक्त रूप से मजबूत किया जा सकता है।

(7) (क) एंटी-कोलैप्स रिंग्स सिंगल या डबल एंगल्स के पर्याप्त खंड होंगे, जो स्क्रू के साथ बैक टू बैक बोल्ट के साथ 22 मिमी व्यास से कम नहीं होंगे और लगभग 178 मिमी पिच में होंगे, हालांकि कोण के फ्लैट और फर्नेस में पेंच, सिरों को आग की तरफ गोल किया जाता है और दूसरी तरफ नट के साथ लगाया जाता है।

(ख) स्टे बोल्ट, फर्नेस और एंगल रिंग के बीच कम से कम 25 मिमी की गहराई में फेरूल के साथ लगाए जाएंगे।

(8) एक बॉयलर जिसके लिए वेल्डिंग इन नियमों के तहत मना है बॉयलर के किसी भी हिस्से में मरम्मत के लिए वेल्डिंग स्वीकार नहीं किया जाएगा और उसके किसी भी हिस्से की छोटे अलग-थलग कोरोजन लगे हुए या पिटिड स्थान या निकास के किनारों के विनिर्माण के अतिरिक्त वेल्डिंग द्वारा मरम्मत नहीं की जाएगी।

(9) बेलनाकार गोले के बर्तन या फ्लैट एंड प्लेटों में या एक परिधि दिशा में भट्ठी के फ्लैंग्ज के बेंड में दरार या खांचे को बाहर निकाला जा सकता है और वेल्ड किया जा सकता है।

(10) वृत्ताकार भट्टियों और फायरबॉक्सों के बेकार हिस्सों और आग लगने वाली फ्लैट प्लेटों को आयताकार फायरबॉक्स और दहन कक्षों के रूप में काटा जा सकता है और उन्हें नए वेल्डेड टुकड़ों से बदला जा सकता है या वे वेल्डिंग द्वारा निर्मित हो सकते हैं।

(11) गोलाकार भट्टियों और फायरबॉक्स में लम्बवत दरारें और आयताकार फायरबॉक्स और दहन कक्षों में दरारें वेल्ड की जा सकती हैं।

(12) कोई भी स्टे बार वेल्ड नहीं किया जाएगा।

(13) स्मोक ट्यूब को या तो फ्यूजन वेल्डिंग, फ्लश वेल्डिंग या ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग द्वारा बट-वेल्ड किया जा सकता है, और मुख्य निरीक्षक के विवेक पर इनका हाइड्रोलिक रूप से परीक्षण किया जा सकता है।

(ख) वेल्डिंग - मरम्मत मुख्य निरीक्षक को संतुष्ट करेगी-

(i) कि उसके पास मौजूद विद्युत चाप या ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग सेट और अन्य सभी उपकरण और संयंत्र मरम्मत किए गए कार्य करने के लिए उपयुक्त हैं।

(ii) कि प्रयुक्त सामग्री की गुणवत्ता, निर्धारित विनिर्देशों के अनुरूप है।

(iii) कि उसके द्वारा नियोजित पर्यवेक्षक तथा परिचालन कर्मचारियों के पास, किए गए कार्य के लिए आवश्यक प्रशिक्षण और अनुभव है।

(iv) कि उनके द्वारा नियोजित सभी वेल्डरों के पास इन विनियमों के अध्याय

13 के तहत आवश्यक प्रमाण पत्र उपलब्ध हैं ।

(v) कार्य का स्तर उच्च कोटि का होना चाहिए और मुख्य निरीक्षक द्वारा निर्धारित की गई सभी आवश्यकताओं और परीक्षण का अनुपालन करना चाहिए ।

(ग) **अन्य मरम्मत** - मरम्मतकर्ता मुख्य निरीक्षक को संतुष्ट करेगा:

(i) कि उसके पास आवश्यक उपकरण और औज़ार हैं और किए गए काम के लिए वह, प्रशिक्षित और अनुभवी कामगारों और कर्मचारियों को नियुक्त करता है।

(ii) कार्य का स्तर उच्च कोटि का होना चाहिए और मुख्य निरीक्षक द्वारा निर्धारित किए गए सभी आवश्यकताओं और परीक्षण का अनुपालन करना चाहिए और उपयोग की जाने वाली सभी सामग्री बॉयलर गुणवत्ता की होगी।

(घ) यदि उसके सक्षम व्यक्ति द्वारा अन्य कर्तव्यों की अनुमति दी जाती है तो मरम्मत की निगरानी की जानी चाहिए और जब भी लोकोमोटिव ट्यूब बॉयलरों के फायर बॉक्स और स्मोक ट्यूब वापस निकाले जाते हैं, तो आंतरिक भागों का निरीक्षण करने का अवसर लिया जाना चाहिए जो अन्यथा गहन निरीक्षण करने के लिए दुर्गम हैं और

(ङ) बॉयलर के शेल की मरम्मत या तो पैच या एक क्षतिग्रस्त या खराब पट्टी को हटाने और कवर के साथ लम्बवत बट पर नई पट्टी डालने से प्रभावित होगी, रेवेटेड जोड़ों की मजबूती शेल के लम्बवत जोड़ों से कम नहीं होगी।

(च) आग के संपर्क में आने वाली प्लेटों में पैच धातु से धातु तक बिना किसी जोड़ के फिट किए जाने चाहिए। छेद के कोनों को गोल छोड़कर, प्रभावित हिस्से को काट दिया जाएगा। पैच, सुरक्षित किया जाएगा जहां भी संभव हो, रिवेट्स कम से कम प्लेट की चौड़ाई के साथ व्यास या बराबर रिवेट के किनारे के बीच रिवेट छेद और प्लेट के किनारे के बराबर होगा। जहां रिवेटिंग अव्यावहारिक हो वहाँ प्लेट को वेल्ट फिटिंग काउंटरसंक हेडेड स्क्रू पिन द्वारा सुरक्षित किया जाएगा।

(छ) पैच प्लेट की मोटाई उस प्लेट की मूल मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए जिसे पैच किया जाना है।

(ज) यदि वृत्ताकार खंड की उभरी हुई या विकृत फर्नेसेस की विकृति का उभार बहुत अधिक नहीं है, तो उसे वापस आकार में दबाया जा सकता है।

(झ) सर्कुलर फर्नेस हॉरिजॉन्टल बॉयलर्स जो खराब हो गए हैं, उन्हें उपयुक्त रूप से ठीक किया जा सकता है ।

(ट) पर्याप्त खंड के एंटी-कोलैप्स रिंग्स या तो इकसरी या दोहरी एंगल के होंगे, जो स्क्रू स्टे के साथ बैक टू बैक 22 मिमी व्यास से कम नहीं होंगे और लगभग 178 मिमी पिच कोण के फ्लैट से होकर गुजरती है उसके सिरों को आग की तरफ गोल किया जाता है और दूसरी तरफ नट लगाया जाता है। फेरूल्स के साथ स्टे बोल्ट को एंगल रिंग और फर्नेस के बीच कम से कम 25 मिमी की गहराई में लगाया जाना चाहिए ।

(ठ) बॉयलर के किसी भी हिस्से जिसके लिए इन विनियमों के तहत नए बॉयलर के लिए वेल्डिंग निषिद्ध है की मरम्मत के लिए वेल्डिंग को स्वीकार नहीं किया जाएगा। बॉयलर के शेल की मरम्मत, छोटे कोरोजन लगे गड्ढे को भरने या निकासी के व्यर्थ किनारों को बनाने के अलावा वेल्डिंग द्वारा नहीं की जानी चाहिए।

(ड) बेलनाकार गोले की डिश या फ्लैट एंड प्लेट में ग्रूविंग या क्रैक्स या परिधि दिशा में फर्नेस फ्लैंग्ज के मोड़ों को बाहर निकाला जा सकता है और वेल्ड किया जा सकता है।

(ढ) वृत्ताकार भट्टियों और आग के बक्सों के बेकार हिस्सों और आग लगने वाली फ्लैट प्लेटों के रूप में आयताकार फायर बॉक्स और दहन कक्षों को काट कर बाहर निकाला जा सकता है और उन्हें नए वेल्डेड टुकड़ों से बदला जा सकता है या वे वेल्डिंग द्वारा निर्मित किए जा सकते हैं। गोलाकार भट्टियों और आग के बक्सों और आयताकार फ़ाइर बॉक्स और दहन कक्षों में में लम्बवत दरारें वेल्ड की जा सकती हैं।

(ण) कोई भी स्टे वेल्ड नहीं किया जाएगा।

(त) इन विनियमों के प्रयोजनों के लिए नवीनीकृत भाग को एक नए बॉयलर के हिस्से के रूप में माना जाएगा जो उस दबाव में उपयोग के लिए अभिप्रेत है जिस पर नवीनीकरण के तहत बॉयलर का उपयोग किया जाता है।

(थ) **स्मोक ट्यूबों की बट वेल्डिंग-** स्मोक ट्यूब को फ्यूजन वेल्डिंग, फ्लश वेल्डिंग या ऑक्सी-एसिटिलीन वेल्डिंग द्वारा बट वेल्ड किया जा सकता है, और इनका मुख्य निरीक्षक के विवेक पर हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया जाना चाहिए।

275. विविनिर्माण चित्र और बॉयलरों का विवरण अग्रिम रूप से प्रस्तुत करना-

(क) भूमि बॉयलर और बॉयलर घटकों के मामले में, राज्यों में उपयोग के लिए भारत में बने स्पेयर सहित, बॉयलर या बॉयलर घटकों के निर्माताओं जैसा भी मामला हो द्वारा विविनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण के विवरण को उस राज्य के निरीक्षण प्राधिकारी को जांच और अनुमोदन के लिए प्रस्तुत किए जाएंगे, जहां बॉयलरों का विनिर्माण शुरू होने से पहले बॉयलरों के मुख्य भागों का विनिर्माण किया जाएगा।

(ख) भारत के बाहर बने बॉयलर और बॉयलर पुर्जों के राज्यों में उपयोग के मामले में, बॉयलर के विविनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण के विवरण, शुरू में विनिर्माण करने वाले देश में परीक्षा और अनुमोदन के लिए निरीक्षण प्राधिकारी को प्रस्तुत किए जाएंगे।

100 टन/घंटा और उससे अधिक की भाप उत्पन्न करने वाले बॉयलरों के मामले में विनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण का विवरण और बॉयलर घटकों और उसके पुर्जों सहित 20 टन/घंटा और उससे अधिक के अपशिष्ट ताप बॉयलर के विवरण प्रस्तुत किए जाएंगे, उच्च शक्ति और उच्च तापमान और दबाव में उपयोग के साथ नवीनतम सामग्री के चयन के लिए और सुरक्षा के लिए तकनीकी सलाहकार (बॉयलर) को प्रस्तुत किए जाएंगे। तत्पश्चात, बॉयलर के विनिर्माण और पंजीकरण के समय उत्पन्न होने वाले प्रश्नों से बचने के लिए, निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित विनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण के विवरण को उस राज्य के मुख्य बॉयलर निरीक्षक जहां बॉयलर स्थापित और उपयोग किया जाएगा को अंतिम परीक्षण और विनिर्माण शुरू होने से पूर्व अनुमोदन के लिए भेजा जाएगा।

100 टन/घंटा से कम भाप उत्पन्न करने वाले बॉयलरों के मामले में विनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण का विवरण और बॉयलर घटकों और उनके पुर्जों सहित 20 टन/घंटा से कम के अपशिष्ट ताप बॉयलर के द्वारा अनुमोदित निरीक्षण प्राधिकरण उस राज्य के मुख्य बॉयलर निरीक्षक के समक्ष अंतिम परीक्षण और विनिर्माण शुरू होने से पूर्व अनुमोदन के लिए को प्रस्तुत किया जाएगा जहां बॉयलर स्थापित और उपयोग किया जाएगा, ताकि बॉयलर के विनिर्माण और पंजीकरण के समय उत्पन्न होने वाले प्रश्न से बचा जा सके।

(ग) निरीक्षण प्राधिकारी या मुख्य निरीक्षक या दोनों, जैसा भी मामला हो, विविनिर्माण चित्र और विवरण की जांच के बाद प्रस्तावक को सूचित करेगा कि क्या वे सामग्री, डिजाइन, विनिर्माण और भागों और इच्छित दबाव की उपयुक्तता से संतुष्ट हैं और, यदि नहीं, तो उसमें क्या संशोधन आवश्यक है। जब विविनिर्माण चित्र और बॉयलर के विवरण को मंजूरी दे दी गई हो, तो निरीक्षक या सक्षम व्यक्ति, जैसा भी मामला हो, अपनी जांच करने में यह देखेगा कि अनुमोदित डिजाइन और विनिर्माण के विवरण का सावधानीपूर्वक पालन किया गया है और क्या सामग्री स्वीकृत विवरण के साथ मेल खाती है ।

(घ) पुर्जों सहित बॉयलर और बॉयलर घटकों के विनिर्माण चित्र और सामग्री, डिजाइन और विनिर्माण के विवरण की निर्धारित पैमाने पर जांच के लिए उप-विनियम एस (क) या (ख) के तहत शुल्क तालिका VIII/3 में अधिकतम रु. 50,000 होगा। जब विनिर्माण चित्र की छानबीन की गई हो और उनमें परिवर्तन के संबंध में सुझाव दिया हो और यदि विनिर्माण चित्र शामिल पहले सुझाए गए परिवर्तनों के अलावा अन्य परिवर्तन हैं तो जांच के लिए शुल्क पहली जांच के 10 प्रतिशत की दर पर देय होगा।

(ड़) मौजूदा बॉयलर के संशोधनों या रूपांतरणों के व्यापक विवरण दिखाने वाली व्यवस्था के चित्र, राज्य के बॉयलर के मुख्य निरीक्षक के अनुमोदन के अधीन होंगे जहां बॉयलर संशोधन या रूपांतरण पंजीकृत है।

(च) यदि विस्तृत विविनिर्माण ड्राइंग को उस राज्य के निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किया गया हो जहां भागों का विनिर्माण और निरीक्षण किया जाएगा तो उप-विनियम (ड़) के अलग से अनुपालन की आवश्यकता नहीं है।

तालिका - VIII / 10
मैन्युफैक्चरिंग ड्रॉइंग की जांच के लिए शुल्क (विनियम 275)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	विनियमन संख्या	गणना मानदंड	शुल्क रुपये में	टिप्पणियां
1	बॉयलर, और बॉयलर के पुर्जे स्पेयर सहित	275 (डी)	ताप सतह क्षेत्र	विनियम 264 . में निर्दिष्ट अनुरूप शुल्क (अधिकतम रु. 40000)	जांच
2	बॉयलर, और बॉयलर के पुर्जे सहित पुर्जे	275 (डी)	ताप सतह क्षेत्र	जांच शुल्क का 10%	परिवर्तन

276 . पाइपों का निरीक्षण

(क) निर्धारित स्थान पर लगाने से पूर्व पाइपों का परीक्षण किया जाएगा परीक्षण में परीक्षण दबाव वह होना चाहिए जो स्टीम पाइपों के लिए मानक परिस्थितियों के लिए निर्धारित किया गया है। निर्माण कार्य में हाइड्रोलिक परीक्षण को समाप्त किया जा सकता है बशर्ते कि पाइपों का परीक्षण अल्ट्रासोनिक या रेडियोग्राफिक परीक्षण जैसी उपयुक्त विधि द्वारा नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के अधीन किया गया हो। निरीक्षण प्राधिकारी से फॉर्म IIIA में एक प्रमाण पत्र, जिसमें कहा गया हो कि यह उसके द्वारा किया गया है, स्वीकार किया जा सकता है। यदि सक्षम व्यक्ति परीक्षण से संतुष्ट है, तो पाइप को निर्धरित स्थान पर लगाया जा सकता है। मुख्य निरीक्षक निर्दिष्ट किए जाने वाले दबाव और तापमान पर उपयोग के लिए पाइप लाइन की उपयुक्तता के संबंध में मालिक को अपने अनुमोदन की सूचना देगा।

(ख) बॉयलर के बाद के निरीक्षण में या किसी अन्य समय पर, सक्षम व्यक्ति भाप-पाइप का बाहरी निरीक्षण कर सकता है और इस उद्देश्य के लिए फ्लैंग्ज पर लैगिंग के एक हिस्से को हटाने की आवश्यकता हो सकती है, और पाइप बनाया जा सकता है। यदि इस निरीक्षण के परिणामस्वरूप सक्षम व्यक्ति की राय है कि पाइप या उस समय की कोई भी स्थिति असंतोषजनक है, तो वह मुख्य निरीक्षक को मामले की रिपोर्ट करेगा तो वह किसी भी पाइप या पाइपों के पूरे लैगिंग को हटाने की आवश्यकता हो सकती है और उसका हाइड्रॉलिक परीक्षण किया जाना है। ऐसे हाइड्रोलिक परीक्षण में दबाव परीक्षण बॉयलर के डिजाइन दबाव या पाइप के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव जैसा भी मामला हो, के डेढ़ गुना से कम नहीं होना चाहिए।

(ग) स्टीम पाइप और फिटिंग के संबंध में प्रपत्र संख्या XIV में निरीक्षण पुस्तिका का एक ज्ञापन तैयार किया जाएगा। इस पुस्तक में, निरीक्षक भाप पाइप और फिटिंग के सभी विवरणों और आयामों को लिखित में दर्ज करेगा, जिसमें विभिन्न भागों के लिए गणना, हाइड्रोलिक परीक्षण के विवरण और उनके निरीक्षण नोट शामिल हैं।

बाद के निरीक्षण में, सक्षम व्यक्ति निरीक्षण और हाइड्रोलिक परीक्षण की तारीख को नोटों के साथ दर्ज करेगा।

सक्षम व्यक्ति स्टीम पाइप और फिटिंग की सामान्य स्थिति, और मरम्मत, परिवर्तन के प्रतिस्थापन, यदि कोई हो, और जिस हद तक स्टीम पाइप को लैगिंग और कवरिंग से साफ किया गया हो, के बारे में निरीक्षण पुस्तक टिप्पणी के ज्ञापन में भी दर्ज करेगा यह पुस्तक बाद के निरीक्षण में सक्षम व्यक्ति की जानकारी और मार्गदर्शन के लिए स्टीम-पाइप और फिटिंग का एक उपयोगी रिकॉर्ड प्रदान करती है।

किसी पाइप लाइन या उसकी फिटिंग के दुर्घटनाग्रस्त होने की स्थिति में, आवश्यक टिप्पणियों को भी पुस्तक में दर्ज किया जाएगा।

मेमोरेंडम पुस्तिका मुख्य निरीक्षक को प्रस्तुत की जाएगी, जो सभी विवरणों और गणनाओं की जांच करेगा और पाइप लाइन और फिटिंग के विभिन्न हिस्सों के लिए अनुमत अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव और तापमान को मंजूरी देगा। विशेष भाप पाइप लाइन के लिए एक बार स्वीकृत दबाव और तापमान में मुख्य निरीक्षक के लिखित प्राधिकार के अलावा कोई परिवर्तन नहीं किया जाएगा।

277 . स्टीम-पाइपों की योजना की प्रस्तुति

(क) माउंटिंग और फिटिंग सहित स्टीम पाइप की योजनाएं निर्माण से पूर्व निरीक्षण प्राधिकारी को और बॉयलर के पंजीकरण के समय मुख्य निरीक्षक को इस निर्णय के लिए कि पाइप और उनकी व्यवस्था नियमों का अनुपालन करती है या नहीं निर्धारित शुल्क के साथ प्रस्तुत की जाएंगी।

(ख)

(i) स्टीम पाइप का विनिर्माण शुरू होने से पूर्व, योजनाओं की जांच और सामग्री के विवरण, डिजाइन और स्टीम पाइप के विनिर्माण के लिए शुल्क तालिका - VIII / 11 में निर्दिष्ट दर पर होगा।

(ii) योजनाओं और सामग्री के विवरण, किसी भी फिटिंग, माउंटिंग के डिजाइन और विनिर्माण और डी-सुपरहीटर, स्टीम रिसीवर, सेपरेटर जैसी फिटिंग के लिए जांच शुल्क, शुल्क तालिका VIII / 11 में निर्दिष्ट दर पर होगा।

तालिका - VIII / 11

स्टीम पाइप और फिटिंग की योजनाओं की जांच के लिए शुल्क (विनियम 277)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	विनियमन संख्या	गणना मानदंड	शुल्क रुपये में	टिप्पणियां
1	स्टीम पाइप की योजनाएं	277 (ख)(i)	30 मीटर पाइपिंग या उसका हिस्सा	200 (न्यूनतम 500 रुपये)	जांच
2	स्टीम पाइप की योजनाएं	277 (ख)(i)	जांच शुल्क के आधार पर	स्क्रूटनी शुल्क का 10%	परिवर्तन
3	फिटिंग, माउंटिंग और कंपोनेंट्स (बिना हीट ट्रांसफर के) जैसे वॉल्व, डिश एंड, हैंड होल कवर, मैन होल कवर, फ्लैंग्ज आदि।	277 (ख)(ii)	समान फिटिंग की प्रत्येक श्रेणी	प्रत्येक श्रेणी के लिए 300	जांच और परिवर्तन
4	डी-सुपरहीटर्स, स्टीम रिसीवर्स, सेपरेटर्स जैसी फिटिंग्स	277 (ख)(ii)	समान फिटिंग की प्रत्येक श्रेणी	प्रत्येक श्रेणी के लिए 500	जांच और परिवर्तन

नोट: जांच: विनिर्माण चित्रों की जांच

परिवर्तन: विनिर्माण चित्र में परिवर्तन

278 . भारत में निर्मित बॉयलर और उसके भाग के लिए निरीक्षण शुल्क

भारत में निर्मित बॉयलरों और उनके पुर्जों के लिए निरीक्षण शुल्क, तालिका VIII /12 में निर्दिष्ट शुल्क के अनुसार होगा ।

तालिका - VIII / 12

भारत में निर्मित बॉयलर और उसके भाग के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियम 278)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	गणना मानदंड		निरीक्षण शुल्क रुपये में	इनपुट	टिप्पणियां
1	बॉयलर (निर्माताओं के काम पर)	ताप क्षेत्रफल (एचएसए)		एचएसए * संबंधित शुल्क विनियम 264 * 4 में निर्दिष्ट है	दबाव भाग व्यवस्था (पीपीए) बजन मेट्रिक टन में निकालना	प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए निरीक्षण शुल्क का 4 गुना (विनियम 264)
2	ट्यूब और पाइप	प्रति मीट्रिक टन या उसका भाग		360	मीट्रिक टन में वजन	
3	बॉयलर (विनिर्माण स्थल पर)	ताप क्षेत्रफल		एचएसए * संबंधित शुल्क विनियम 264 * 4 में निर्दिष्ट है	पीपीए ड्राइंग	प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए निरीक्षण शुल्क का 4 गुना (विनियम 264)
4	फोर्ज्ड पाइप फिटिंग	<= 25 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	225	सामान्य बोर और बैच आकार	फोर्ज्ड और कास्ट फ्लैंगेस के लिए निर्दिष्ट दर पर (अधिनियम 280)
		<= 25 मिमी	100 या उसके भाग के बैच के लिए	390		
		> 25 मिमी <= 50	50 या उसके भाग के बैच के लिए	435		

		मिमी				
		> 50 मिमी <= 100 मिमी	25 या उसके भाग के बैच के लिए	435		
		> 100 मिमी <= 250 मिमी	10 या उसके भाग के बैच के लिए	465		
		> 250 मिमी	5 या उसके भाग के बैच के लिए	540		
5	फोर्ज्ड पाइप फिटिंग के अलावा अन्य पाइप फिटिंग	<= 25 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	450	सामान्य बोर और बैच आकार	फोर्ज्ड और कास्ट फ्लैंगेस के लिए निर्दिष्ट दर पर (अधिनियम 280)* 2
		<= 25 मिमी	100 या उसके भाग के बैच के लिए	780		
		> 25 मिमी <= 50 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	870		
		> 50 मिमी <= 100 मिमी	25 या उसके भाग के बैच के लिए	870		
		> 100 मिमी	10 या उसके भाग के बैच के	930		

		<= 250 मिमी	लिए			
		> 250 मिमी	5 या उसके भाग के बैच के लिए	1080		
6	पाइप और ट्यूब बेंड	प्रति मीटर		10 (न्यूनतम 300)	लंबाई मीटर में	

279 . पाइपों के लिए निरीक्षण शुल्क

पाइपों के लिए निरीक्षण शुल्क, तालिका VIII / 13 में निर्दिष्ट शुल्क के अनुसार होगा।

तालिका VIII /13

पाइपों के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियम 279)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	गणना मानदंड		निरीक्षण शुल्क रुपये में	इनपुट
1	पाइपों (डी-सुपरहीटर्स, स्टीम रिसीवर्स, फीड हीटर और अलग से फायर किए गए सुपरहीटर्स जैसी फिटिंग्स को छोड़कर सभी फिटिंग्स सहित)	एनबी <= 100 मिमी	30 मीटर पाइप या उसके हिस्से के लिए	500 (न्यूनतम 500)	लंबाई मीटर में
		एनबी> 100 मिमी	30 मीटर पाइप या उसके हिस्से के लिए	1200 (न्यूनतम 1200)	

280 . वाल्वों और फ्लैंजों के लिए निरीक्षण शुल्क

वाल्वों और फ्लैंजों के निरीक्षण के लिए शुल्क, तालिका VIII / 14 में निर्दिष्ट शुल्क के अनुसार लिया जाएगा।

तालिका VIII /14

वाल्व और फ्लैंगेस के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियम 280)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	गणना मानदंड		निरीक्षण शुल्क रुपये में	इनपुट	टिप्पणियां
1	वाल्व	<= 25 मिमी		15 प्रति पीस	मामूली छिद्र	न्यूनतम 600 रुपये प्रति निरीक्षण
		> 25 मिमी		45 प्रति पीस		

		<= 100 मिमी				
		> 100 मिमी <= 250 मिमी		270 प्रति पीस		
		> 250 मिमी		720 प्रति पीस		
2	जाली और कास्ट फ्लैंग्ज	<= 25 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	225	सामान्य बोर और बैच आकार	
		<= 25 मिमी	100 या उसके भाग के बैच के लिए	390		
		> 25 मिमी <= 50 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	435		
		> 50 मिमी <= 100 मिमी	25 या उसके भाग के बैच के लिए	435		
		> 100 मिमी <= 250 मिमी	10 या उसके भाग के बैच के लिए	465		
		> 250 मिमी	5 या उसके भाग के बैच के लिए	540		
3	प्लेट फ्लैंग्ज	<=25 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	112	सामान्य बोर और बैच आकार	फोर्ज्ड और कास्ट फ्लैंगेस के लिए प्रभारित आधी दर
		<=25 मिमी	100 या उसके भाग के बैच के लिए	195		
		> 25 मिमी <= 50 मिमी	50 या उसके भाग के बैच के लिए	217		
		> 50 मिमी	25 या उसके	217		

		<= 100 मिमी	भाग के बैच के लिए			
		> 100 मिमी <= 250 मिमी	10 या उसके भाग के बैच के लिए	232		
		> 250 मिमी	5 या उसके भाग के बैच के लिए	270		

281 . वाल्वों के घटकों के निरीक्षण के लिए शुल्क

वाल्वों के घटकों के निरीक्षण के लिए शुल्क निम्नानुसार लिया जाएगा:

(i) वाल्व निरीक्षण का 50% निरीक्षण शुल्क उस राज्य के मुख्य निरीक्षक द्वारा लिया जाएगा जहां घटकों के परीक्षण के लिए वाल्व के घटक विनिर्मित किए जाते हैं जो उस राज्य से अलग है जहां पुर्जों को जोड़ा जाना है और शेष 50% निरीक्षण शुल्क उस राज्य के मुख्य निरीक्षक द्वारा वसूल किया जाएगा, जहां वाल्वों के जोड़ा जाना है और अंतिम निरीक्षण के लिए को निर्मित किया जाता है, ।

(ii) जहां तक सामग्री परीक्षण का संबंध है, निरीक्षण एक "सुप्रसिद्ध फाउंड्री" या " सुप्रसिद्ध फोर्ज" द्वारा किया गया है तो पूर्ण निरीक्षण शुल्क उस राज्य के मुख्य निरीक्षक द्वारा लिया जाएगा जहां वाल्व निर्मित किया गया है और अंतिम परीक्षण किया गया है।

(iii) जहां वाल्व के घटकों का निरीक्षण और परीक्षण उसी विनिर्माण कार्य में किया जाता है जहां वाल्वों को निर्मित किया जाता है और अंतिम परीक्षण किया जाता है तो उस राज्य के मुख्य निरीक्षक द्वारा पूर्ण निरीक्षण शुल्क लिया जाएगा जहां विनिर्माण कार्य स्थित है।

(iv) यदि किसी राज्य में घटकों का विनिर्माण एक फर्म द्वारा किया जाता है और अंततः वाल्व की फिटिंग और असेंबली दूसरी फर्म द्वारा की जाती है, तो दोनों फर्मों को 50:50 के आधार पर निरीक्षण शुल्क का भुगतान करना होगा।

282 . फीड वॉटर हीटर और अन्य फिटिंग के लिए निरीक्षण शुल्क

फीड वॉटर हीटर और अन्य फिटिंग के लिए निरीक्षण शुल्क तालिका VIII / 15 में निर्दिष्ट शुल्क के अनुसार होगा ।

तालिका VIII /15

फीड वॉटर हीटर और अन्य फिटिंग के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियम 282)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	गणना मानदंड	निरीक्षण शुल्क रुपये में	इनपुट
1	फ़ीड वॉटर हीटर और अन्य फिटिंग	प्रति हीटर	10000	मात्रा

2	डी-सुपरहीटर, स्टीम रिसीवर और अलग से फायर किए गए सुपरहीटर	प्रति फिटिंग	2500	मात्रा

283. मार्किंग

(क) कार्बन स्टील ट्यूब या पाइप जो बाहरी व्यास 50 मिमी से अधिक या 1000 मिमी से अधिक लंबाई के हैं उनपर स्पष्ट रूप से दर्शाने के लिए निम्न विवरण छापा जाएगा-

(i) स्टील के प्रकार के लिए पहचान चिह्न।

(ii) विनिर्माण का ब्रांड; तथा

(iii) क्या सीमलैस या विद्युत प्रतिरोध वेल्डेड ट्यूब या पाइप हैं।

(ख) कार्बन स्टील ट्यूब या पाइप का बाहर का व्यास 50 मिमी से कम या 1000 मिमी से कम लंबाई के मामले में, इस विनियमन के खण्ड (क) में निर्दिष्ट जानकारी को बंडल या बॉक्स से सुरक्षित रूप से जुड़े टैग पर छापा जाएगा।

(ग) मिश्र धातु इस्पात ट्यूबों या पाइपों के लिए ट्यूबों या पाइपों पर निशान नहीं लगाए जाएंगे। इस विनियम के उप-विनियम (क) में निर्दिष्ट जानकारी को प्लेन एंड पाइप के अंतिम भाग पर या फ्लैंगेस के रिम पर या पाइप या ट्यूब से उपयुक्त रूप से जुड़ी पहचान प्लेटों पर मुहर लगाई जाएगी। मिश्र धातु स्टील ट्यूब या पाइप पर निरीक्षण या पहचान के निशान चित्रित की जा सकती हैं बशर्ते इनपर आयरन ऑक्साइड बेस या टाइटेनियम बेस पेंट का उपयोग किया जाता है।

(घ) एक विदेशी मानक या कोड के अनुरूप ट्यूब या पाइप, जिसे बोर्ड द्वारा विनियम 23(2) के तहत स्वीकार किया गया है, उस मानक या कोड के प्रावधान के अनुसार, जैसा भी मामला हो, अंकन पर मुहर लगाई जाएगी।

284. पुर्जों और बॉयलर घटकों के लिए निरीक्षण शुल्क

पुर्जों और बॉयलर घटकों के लिए निरीक्षण शुल्क तालिका VIII/16 में निर्दिष्ट शुल्क के अनुसार होगा ।

तालिका VIII /16

पुर्जों और बॉयलर घटकों के लिए निरीक्षण शुल्क (विनियम 284)

श्रेणी संख्या	उत्पाद	गणना मानदंड	निरीक्षण शुल्क रुपये में	इनपुट
1	पुर्जे और बॉयलर घटक	ताप तल क्षेत्रफल	विनियम 264 . में निर्दिष्ट	ड्राइंग में निर्दिष्ट ताप

	(सभी प्रकार की कॉइल्स अर्थात् इकोनॉमाइज़र कॉइल्स, सुपरहीटर कॉइल्स, रीहीटर कॉइल्स)		शुल्क	तल क्षेत्रफल
2	ट्यूब और ट्यूब बेंड्स	प्रति मीटर	10 (न्यूनतम 500 रुपये)	लंबाई मीटर में

नोट 1: आउटसोर्स किए गए बॉयलर घटकों के लिए निरीक्षण शुल्क: जहां कहीं भी बॉयलर घटकों को मुख्य बॉयलर निर्माता द्वारा विक्रेता कार्यों में विनिर्माण के लिए आउटसोर्स किया जाता है और यदि निरीक्षण शुल्क का भुगतान मुख्य बॉयलर निर्माता द्वारा किया जाता है, तो विक्रेता द्वारा निरीक्षण शुल्क का भुगतान करने की आवश्यकता नहीं है।

285. वेल्डरों/ वेल्डिंग ऑपरेटरों का परीक्षण शुल्क

(क) इन विनियमों के तहत वेल्डरों/वेल्डिंग ऑपरेटरों की जांच के लिए शुल्क 600 रुपये होगा और यह आवेदक या प्रायोजक जैसा भी मामला हो द्वारा वहन किया जाएगा, और इसके अलावा, आवेदक या प्रायोजक अन्य सभी खर्चों जैसे सामग्री की लागत और कार्यशाला और सक्षम प्राधिकारी द्वारा निर्धारित परीक्षण सुविधाओं को वहन करेगा।

वेल्डर प्रमाण पत्र की एंडोर्सेमेंर्ट के लिए शुल्क 200 रुपये होगा और आवेदक या प्रायोजक , जैसा भी मामला हो द्वारा वहन किया जाएगा।

(ख) प्रमाण पत्र के प्रती जारी करने के लिए शुल्क 300 रुपये होगा।

(ग) **जुर्माना:**

(1) जो कोई भी इन विनियमों का उल्लंघन करते हुए किसी व्यक्ति को बॉयलर या स्टीम-पाइप की वेल्डिंग में नियोजित करता है, वह 5000 रुपये तक के जुर्माने का भागी होगा।

(2) कोई भी नियोक्ता या वेल्डर/वेल्डिंग ऑपरेटर जो विनियम 434 के तहत आवश्यक रिकॉर्ड को बनाए रखने में विफल रहता है, वह 2500 रुपये तक के जुर्माने का भागी होगा।

अध्याय - 9

बॉयलर के अंदर व्यक्तियों की सुरक्षा

286 . बॉयलर के अंदर काम करने वाले व्यक्तियों की सुरक्षा

(क) जब तक बॉयलर किसी भाप या गर्म पानी संचार इसके अलावा किसी अन्य बॉयलर से निर्धारित तरीके से प्रभावी ढंग से डिस्कनेक्ट न हो जाए तब तक मालिक या प्रभारी व्यक्ति द्वारा किसी भी व्यक्ति को किसी भी उद्देश्य के लिए स्टीम एम बॉयलर के अंदर जाने के लिए विवश या अनुमति नहीं दी जाएगी।

(ख) प्रभावी डिस्कनेक्शन या तो बॉयलर स्टॉप वाल्व को हटाकर या किसी अन्य बॉयलर, से डिस्कनेक्शन या वेसेल या पाइप से भाप या गर्म पानी युक्त सभी भाप और गर्म पानी के कनेक्शन से पाइपिंग की लंबाई को हटाकर पर्याप्त खाली फ्लेंजों को सम्मिलित करके किया जाएगा। स्टॉप वाल्व, स्टॉप कॉक या स्वचालित आइसोलेटिंग वाल्व को बंद करना इस विनियम का अनुपालन नहीं माना जाएगा। वेल्डेड पाइप के काम के मामले में, हालांकि, यदि 50 मिमी से कम आंतरिक व्यास (बोर) का एक वेंट पाइप मुख्य स्टॉप वाल्व और स्टीम मेन पर इंटरमीडिएट स्टॉप वाल्व के बीच और फीड चेक वाल्व और इंटरमीडिएट चेक के बीच लगाया जाता है तो फीड लाइन पर वाल्व, इस विनियमन का अनुपालन माना जाएगा, बशर्ते ऐसे वेंट पाइप बोल्ट-ऑन ब्लैंक फ्लेंजों के साथ फिट किए गए हों और फ्लेंजों को हटा दिया जाए ताकि भाप या पानी के किसी भी रिसाव को वायुमंडल में प्रभावी ढंग से डिस्चार्ज किया जा सके जिससे वाल्व के दोनों तरफ यह बंद कर दिया गया है।

(ग) बॉयलर का मालिक जिस पर यह विनियम लागू होता है वह मुख्य निरीक्षक की लिखित रूप में डिस्कनेक्शन की विधि का अनुमोदन प्राप्त करेगा जिसका वह उपयोग करने का प्रस्ताव करता है और यह सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार होगा कि इस प्रकार अनुमोदित पद्धति का व्यवहार में पालन किया जाए।

(घ) जब बॉयलर खोल या ड्रम या बॉयलर के भीतर किसी भी सीमित स्थान के अंदर काम करने के लिए विद्युत प्रकाश का उपयोग किया जाता है, तो वोल्टेज 24 वोल्ट से अधिक नहीं होगी और बॉयलर का मालिक अनुमोदित प्रकार के लैम्प-गार्ड, कीलेस सॉकेट के साथ एक हैंड लैंप इंसुलेटेड हैंडल और एक्स्टेंशन कॉर्ड प्रदान करेगा।

जहां बॉयलर के अंदर किसी भी उपकरण को काम करने के लिए बिजली का उपयोग किया जाता है , वहां उपकरण के धातु वाले हिस्से को प्रभावी ढंग से अर्थ किया जाएगा।

अध्याय - 10

इलेक्ट्रोड बॉयलर

10.1 सामान्य आवश्यकताएँ

287 . आवेदन

यह अध्याय किसी भी कामकाजी दबाव के लिए सभी वोल्टेज के लिए और 343 डिग्री सेल्सियस तक के तापमान के लिए इलेक्ट्रोड स्टीम बॉयलरों पर लागू होता है ।

इलेक्ट्रोड बॉयलर केवल निम्नलिखित बनाबट के होंगे:

(क) फ्यूजन वेल्डेड स्टील बॉयलर।

(ख) सीमलैस शेल स्टील बॉयलर।

288 . सामान्य आवश्यकताएँ

जहां लागू हो वहाँ अध्याय - 1 के निर्माताओं, निरीक्षण अधिकारियों आदि से संबंधित प्रमाण पत्रों के सामान्य नियम और निर्माण से संबंधित अध्याय - 3 के सामान्य नियमों का पालन किया जाएगा।

289 . सामग्री

इलेक्ट्रोड बॉयलर के संरचनात्मक भागों के लिए सामग्री अध्याय 2 के निर्माण, विनिर्माण और परीक्षण, और स्टील प्लेट के लिए प्रमाण पत्र की रासायनिक संरचना मोड के बारे में विनिर्देशों अनुपालन करेगा बशर्ते परम तन्य तनाव और सामग्री का बढ़ाव नीचे दी गई सीमाओं के बीच हो:-

(1) फ्यूजन वेल्डेड निर्माण के लिए अध्याय – 2 में दिया है।

(2) विनियम 223 में सीमलैस निर्माण के लिए: सीमलैस कार्बन स्टील पाइप के लिए तालिका VII / 3 के अनुसार।

10.2 फ्यूजन वेल्ड बॉयलर

290. निर्माण और कारीगरी

फ्यूजन वेल्डेड ड्रम के लिए निर्माण और कारीगरी अध्याय -4 में दिये गए प्रावधान का निम्नलिखित शर्तों के अधीन पालन करेगी, अर्थात्:

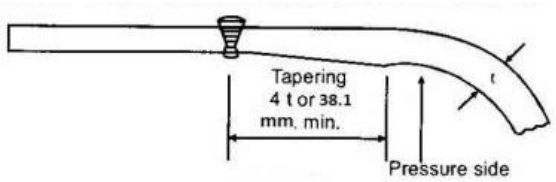
प्रथम श्रेणी के बॉयलर अध्याय - 4 की आवश्यकता का अनुपालन करेंगे ।

वेल्डिंग द्वारा एंड प्लेट कनेक्शन के लिए, चित्र X/1 में दिखाए गए सीम के प्रकार को अपनाया जा सकता है।

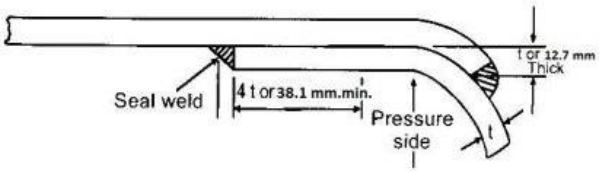
द्वितीय श्रेणी के बॉयलर निम्नलिखित आवश्यकताओं का पालन करेंगे:

लम्बवत सीम विनियम 127 का अनुपालन करेगा । निम्नलिखित में से किसी भी प्रकार के सीम को वेल्डिंग करके एंड प्लेट कनेक्शन के लिए अपनाया जा सकता है (चित्र X/1 से X/6 देखें)।

परिपत्र सीम के लिए वेल्डेड जोड़ों के प्रकार - बॉयलर के सभी वर्गों के लिए स्वीकार्य

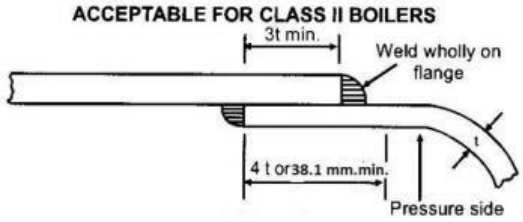


चित्र. X / 1

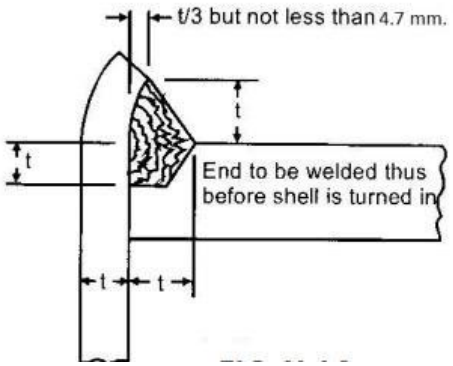


चित्र. X / 4

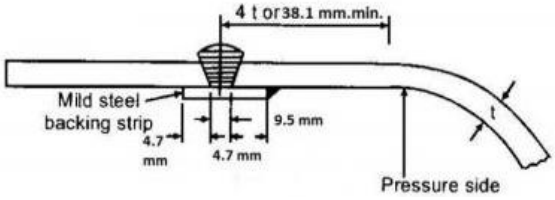
कक्षा II के बॉयलरों के लिए 508 मिमी व्यास से अधिक नहीं के लिए फ्लैट एंड प्लेटों के लिए वेल्डेड जोड़ों के प्रकार



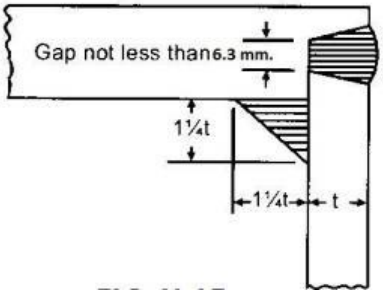
चित्र. X / 2



चित्र. X / 5



चित्र. X / 3



चित्र. X / 6

सभी आयाम एमएम में हैं।

प्रथम श्रेणी के बॉयलर, जिनमें डिजाइन दबाव 11 किलो / सेमी ^{2} (जी) से अधिक हो या किलो / सेमी ^{2} (जी) में उत्पाद डिजाइन दबाव और आंतरिक व्यास सेंटीमीटर में का गुणा1400 अधिक हो।

द्वितीय श्रेणी बॉयलर, जिनमें डिजाइन दबाव 11 किलो / सेमी ^{2} (जी) और नीचे हो या डिजाइन दबाव का उत्पाद किग्रा / सेमी ^{2} (जी) में हो और आंतरिक व्यास सेंटीमीटर में का गुणा 1400 से नीचे हो।

सीमलेस शेल बॉयलरों के लिए परिधि परिधि सीमों के लिए दो प्रकार के वेल्डेड जोड़ और द्वितीय श्रेणी के वेल्डेड बॉयलर के लिए 19 मिमी से अधिक मोटी प्लेटों के किनारों के बीच के एंड राल जिसे एक प्राधिकारी, निर्माता द्वारा सहमति व्यक्त की जाती है स्वीकार्य है।

10.3 प्रथम श्रेणी के फ्यूजन वेल्डेड सीमों के लिए परीक्षण

291. जांच टुकड़ों का चयन

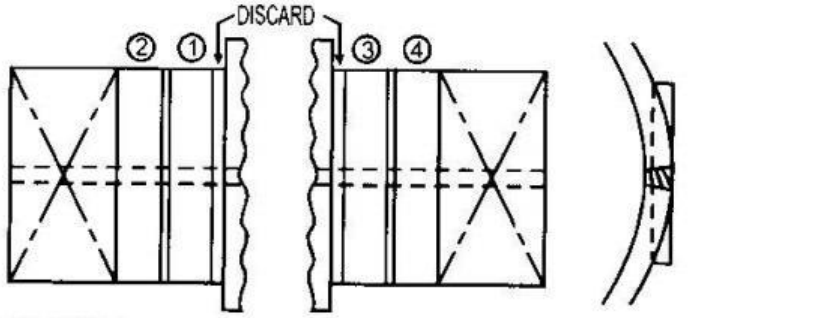
निम्नलिखित परीक्षण के लिए प्रत्येक लम्बवत सीम पर प्लेटों की परीक्षण प्लेट से, काटे जाने वाले परीक्षण नमूनों के परीक्षण टुकड़ों का चयन नीचे चित्र X/7 में दिये गए अनुसार किया जाएगा और वे पहचान के लिए सक्षम व्यक्ति द्वारा मुहर लगाई जाएगी:

(क) वेल्डेड सीम के लिए एक तन्यता परीक्षण नमूना।

(ख) दो बेंड परीक्षण नमूने।

(ग) एक निक ब्रेक परीक्षण नमूना।

परीक्षण प्लेटों के प्रत्येक सेट के शेष को किसी भी आवश्यक पुन: परीक्षण के लिए रखा जाएगा। पुन: परीक्षण के लिए किसी भी नमूने को मूल नमूने के समान परीक्षण प्लेटों के सेट से काटा जाएगा।

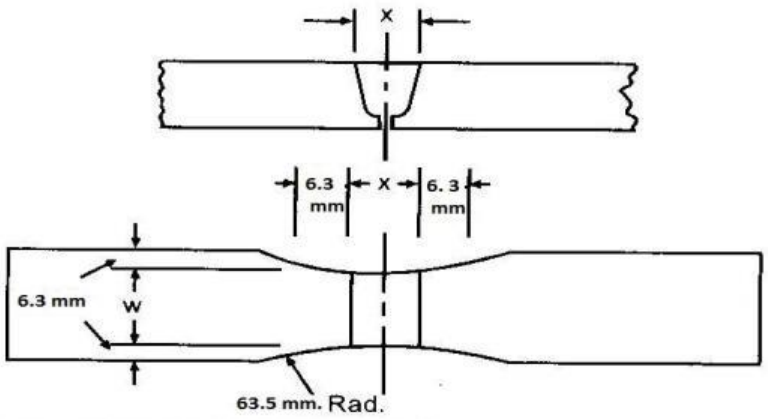


चित्र. X/7 : परीक्षण प्लेट्स का विवरण

खोल के बाहर और अंदर के अनुरूप तन्यता और बेंड के नमूनों की सतह को केवल हल्के ढंग से तैयार किया जाना चाहिए ताकि मूल धातु की लुढ़की हुई सतह पूरी तरह से हट न जाए, इसके सिवाय जहां संलग्न प्लेटों की लुढ़की सतह एक दूसरे के साथ समतल न हों, वेल्ड के प्रत्येक सतह पर एक प्लेट को घिसा जा सकता है बशर्ते हटाई गई धातु की गहराई 0.8 मिमी से अधिक न हो ।

292 . तन्यता परीक्षण

नमूने को वेल्डेड सीम के त्रियक काटा जाएगा (चित्र X/7 देखें) और वेल्डेड सीम पर प्लेट की पूरी मोटाई का होगा और चौड़ाई डबल्यू उतनी ही बड़ी होगी जितनी परीक्षण मशीन उचित रूप से अनुमति दे बशर्ते कि प्रभावी क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र 322.5 वर्ग मिमी से कम नहीं हो (नीचे चित्र X / 8 देखें)। वेल्डेड सीम नमूने का अंतिम तन्यता बल प्लेट के लिए निर्दिष्ट निचली सीमा से कम नहीं होना चाहिए (विनियम 15 के तहत देखें)।



चित्र. X/8 : जोड़ के लिए तन्यता परीक्षण

293 . बेंड परीक्षण

दो बेंड परीक्षण किए जाएंगे।

एक नमूने का परीक्षण बाहरी सतह या तनाव में वेल्ड के साथ किया जाएगा, और दूसरे को आंतरिक सतह के तनाव के साथ किया जाएगा। नमूना खंड में आयताकार होगा और उसे वेल्ड से त्रियक आकार में काटा जाएगा ताकि उसकी चौड़ाई प्लेट की मोटाई के 1½ गुने से कम न हो । नमूनों के नुकीले कोनों को इस प्रकार गोल किया जाएगा कि उसकी त्रिज्या नमूने की मोटाई के दस प्रतिशत से कम के दायरे में हो।

जहां प्लेट की मोटाई 32 मिमी से अधिक न हो , वहां नमूने की मोटाई परीक्षण प्लेट की पूरी मोटाई के बराबर होगी। जहां प्लेट की मोटाई 32 मिमी से अधिक हो , वहां नमूने की मोटाई कम से कम 32 मिमी होनी चाहिए। तनाव में वेल्ड की बाहरी सतह के साथ परीक्षण किया जाने वाला नमूना धातु को वेल्ड की आंतरिक सतह समाप्त करने के लिए काटकर तैयार किया जाएगा, ताकि वांछित नमूना मोटाई प्राप्त हो सके।

तनाव में आंतरिक सतह के साथ परीक्षण किए जाने वाले नमूने को धातु को वेल्ड की बाहरी सतह पर स्थानीय रूप से समाप्त करने के लिए काटकर तैयार किया जाएगा ताकि वांछित धातु की मोटाई प्राप्त हो सके। जहां प्लेट की मोटाई अनुमति दे, दोनों नमूने प्लेटों में एक के ऊपर एक स्थित होते हैं। प्रत्येक नमूने को सपोर्ट के बीच वेल्ड के बीच में रखा जाएगा, नमूने की मोटाई से 5.2 गुना अधिक की दूरी पर अलग सेट किया जाएगा और सपोर्ट के माध्यम से धक्का दिया जाएगा, जिसमें पूर्व का व्यास नमूना की मोटाई के तीन गुना के बराबर हो (चित्र देखें। IV /6)।

परीक्षण के पूरा होने पर नमूने की बाहरी सतह पर कोई दरार या दोष पूरे नमूने में मापने पर 1.5 मिमी या नमूना की लंबाई के साथ मापने पर 3 मिमी से अधिक नहीं होगा। नमूने के कोनों पर समय से पहले विफलता को अस्वीकृति का कारण नहीं माना जाएगा (चित्र IV /6 देखें, नमूना क)।

294. निक ब्रेक परीक्षण

नमूना खंड में आयताकार होगा और खांचे के त्रियक काटा जाएगा ताकि इसकी चौड़ाई इसकी मोटाई के आधे से कम न हो। स्लॉट को नमूने के वेल्ड के केंद्र से एक तरफ से और पोत के बाहरी चेहरे पर लंबवत काटा जाएगा। फिर नमूना वेल्ड में तोड़ा जाएगा और फ्रैक्चर एक मजबूत सजातीय-वेल्ड प्रकट करेगा, जो स्लैग समावेशन, सरंध्रता और मोटे क्रिस्टलीयता से काफी हद तक मुक्त होगा।

295 . पुन: परीक्षण

यदि कोई भी परीक्षण विफल हो जाता है, तो एक ही प्लेट से काटे गए नमूनों पर दो पुन: परीक्षण किए जाएंगे और दोनों पुन: परीक्षण निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करेंगे।

296 . परीक्षण के बाद नमूने

यदि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा आवश्यक समझा जाए, तो परीक्षण के बाद नमूने जांच के लिए भेजे जाएंगे।

297 . ताप प्रक्रिया

सभी फ्यूजन वेल्डेड इलेक्ट्रोड बॉयलरों को ताप प्रक्रिया से तनाव मुक्त किया जाएगा। **ताप प्रक्रिया** विनियम 98 के अनुसार होगा ।

298 . हाइड्रोलिक परीक्षण

यह विनियम 142 का अनुपालन करेगा ।

299 . अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव का निर्धारण

संलयन वेल्डेड सीम के साथ बेलनाकार शैलों के अधिकतम स्वीकार्य कार्य करने योग्य दबाव की गणना निम्नलिखित सूत्र से की जाएगी:

$P = (t-2) \times S \times c / D$ समीकरण (X/1)

जहां

t = एक इंच के तीस सेकंड में शेल प्लेट की मोटाई,

D = शेल का आंतरिक व्यास, इंच में

S = प्रति वर्ग इंच टन में अंतिम तन्यता तनाव,

c = प्रथम श्रेणी के बॉयलर के लिए 32,

c = द्वितीय श्रेणी के बॉयलरों के लिए 27,

फ्यूजन वेल्डेड सीम के साथ बेलनाकार गोले की मोटाई किसी भी स्थिति में नीचे दी गई तालिका से कम नहीं होनी चाहिए:

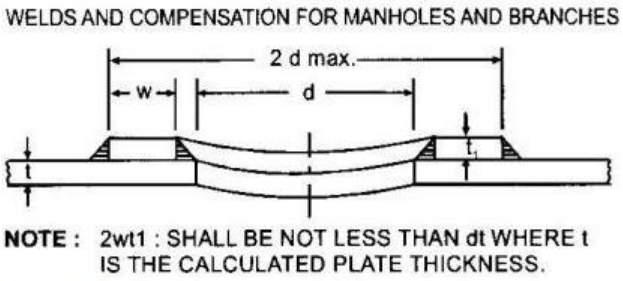
तालिका X/1 : फ्यूजन वेल्डेड गोले के लिए न्यूनतम मोटाई

श्रेणी	आंतरिक व्यास (मिमी)	न्यूनतम मोटाई (मिमी)
द्वितीय	610 सहित 610 तक	6
	610 से अधिक और 914 सहित	8
	914 से अधिक	10

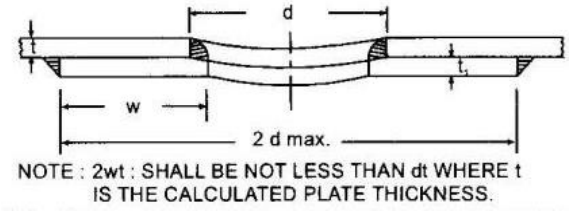
किसी भी स्थिति में बेलनाकार शैलों और सिरों का सुरक्षा कारक 4 से कम नहीं होगा।

300. मेनहोल और ब्रांचेज के लिए वेल्ड और प्रतिपूर्ति

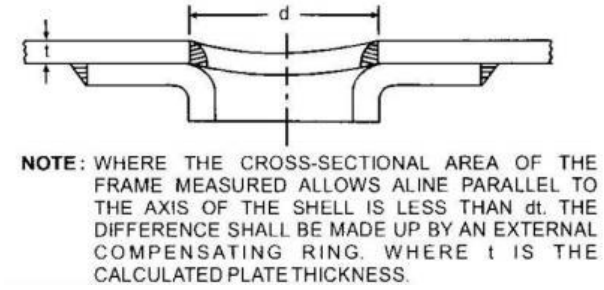
मेनहोल और ओवर ओपनिंग में फिट किए गए वेल्डेड प्रतिपूर्ति रिंग चित्र X/9 से X/13 के अनुरूप होंगे।



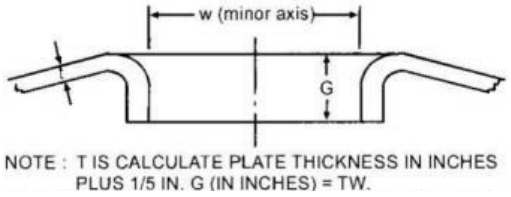
चित्र. X/9 : बाहरी क्षतिपूर्ति रिंग



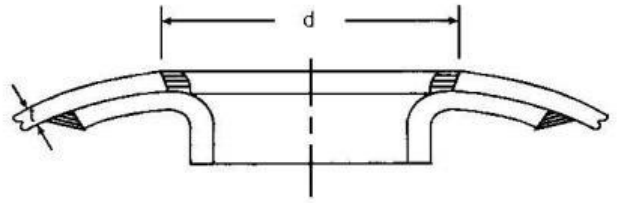
चित्र. X/10 : आंतरिक क्षतिपूर्ति रिंग



चित्र. X / 11 : अण्डाकार मेनहोल निकला हुआ किनारा फ़्रेम वेल्ड टू शेल



चित्र. X/12 : डिश एंड प्लेट में अण्डाकार दबाया हुआ मेनहोल



NOTE: WHERE THE CROSS-SECTIONAL AREA OF THE FRAME MEASURED ON THE MAJOR AXIS OF THE OPENING d IS LESS THAN dt. THE DIFFERENCE SHALL BE MADE UP BY AN EXTERNAL COMPENSATING RING. WHERE t IS THE CALCULATED PLATE THICKNESS.

चित्र. X/13 : अण्डाकार मेनहोल फ्रेम को डिश एंड प्लेट में वेल्डेड किया गया

सभी आयाम एमएम में हैं।

301 . मेनहोल और शेल में अन्य खुले स्थान

बॉयलर में मेनहोल और अन्य खुले स्थान को किसी भी वेल्डेड सीम से दूर रखा जाएगा। अंडाकार खुले स्थान को बॉयलर की लम्बवत केंद्र रेखा के समानांतर उनके लघु अक्ष के समानान्तर व्यवस्थित किया जाएगा।

गैर-प्रतिपूर्ति प्रदत्त और प्रतिपूर्ति प्रदत्त खुले स्थान विनियम 154 का पालन करेंगे ।

302 . अवतल पक्ष पर दबाव के साथ डिश्ड एंड प्लेटें

यह विनियम 149 , 151 और 152 का अनुपालन करेगा ।

303 . अनस्टेड फ्लैट एंड प्लेटें

अनस्टेड फ्लैट-एंड प्लेटों का कार्य दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

$$P = \frac{2S (t-2)^2}{D^2}$$ समीकरण (X / 2)

जहाँ, t = एक इंच के तीस सेकंड में प्लेट की मोटाई

P = प्रति वर्ग इंच काम करने का दबाव पाउंड में,

D = बोल्ट या रिवेट्स के पिच सर्कल का व्यास इंच में के जब प्लेट बाहरी फ्लेंज से जुड़ी हो या शेल शैल का आंतरिक व्यास जब प्लेट अंदर के फ्लेंज से जुड़ी हो।

S = प्रति वर्ग इंच प्लेट का न्यूनतम तन्यता बल टन में

किसी भी स्थिति में अंस्टेड फ्लैट-एंड प्लेट की मोटाई 10 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

जहां 63 मिमी से अधिक व्यास वाले खुले स्थान के द्वारा इलेक्ट्रोड या अन्य फिटिंग के लिए एक अंस्टेड फ्लैट-एंड प्लेट को छेद दिया जाता है और खुले स्थान की पिच मिलिमीटर में खुले स्थान के मिमी व्यास के चार गुना से कम नहीं हो तो प्रतिपूर्ति की आवश्यकता नहीं होती है .

जहां एक अंस्टेड फ्लैट एंड प्लेट में खुले स्थान का व्यास 63 मिमी से अधिक है या पिच मिलिमीटर में छेद के व्यास के चार गुना से कम हो तो विनियम 154 के अनुसार पूरी प्रतिपूर्ति की जाएगी।

304 . सीटिंग और माउंटिंग

जहां काम करने का दबाव 18 किलोग्राम/सेमी² से अधिक नहीं है, पेंच वाले सिरों वाले माउंटिंग 19 मिमी तक के हैं वहां मानक पाइप थ्रेड का उपयोग किया जा सकता है।

निम्नलिखित परिस्थितियों में माउंटिंग को पेंच लगाया जा सकता है :

(i) सीधे बॉयलर शेल प्लेट्स में, नट्स को वाटरसाइड पर फिट किया गया हो; या

(ii) स्टील की दूरी के टुकड़े में (चित्र X/14 देखें), किसी भी स्थिति में लगे हुए धागे की लंबाई माउंटिंग के बोर से 6 मिमी अधिक से कम नहीं हो।

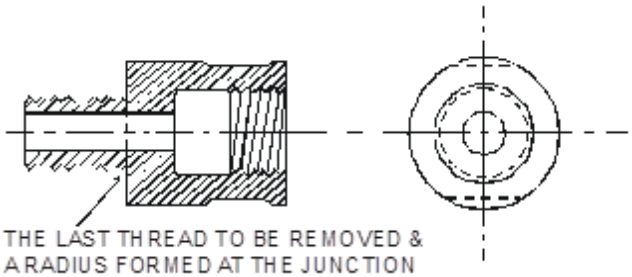


Fig. X/14: Typical Mild Steel Distance piece for Mountings

दूरी के टुकड़े को हल्के स्टील से ठोस बनाया जाएगा और बॉयलर के टुकड़ों में पेंच किया जाएगा और पानी के किनारे पर नट लगाए जाएंगे। दूरी की प्लेटों की दीवारों की मोटाई धागे के तल पर 6 मिमी से कम नहीं होगी।

जहां कास्टिंग को फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा बनाया जाएगा, उनका बॉयलर में लगाने से पूर्व स्ट्रैस-रिलीव्ड हीट ट्रीटमेंट किया जाएगा।

कनेक्टर्स को शेल से वेल्डिंग करके जोड़ने की विधि को चित्र X/15 से X/19 में दर्शाया गया है।

पैड या स्टैंडपाइप के सहारे के बिना पानी के गेज और दबाव गेज साइफन को सीधे बॉयलर खोल से जोड़ा जा सकता है, बशर्ते वे स्टड द्वारा फंसे हुए और सुरक्षित हों। यदि स्टडस को प्लेट के माध्यम से पेंच से जोड़ा गया है तो बॉयलर के अंदर पूरी मोटाई के नट फिट किए जाएंगे।

जहां डिजाइन का दबाव 18 किग्रा/सेमी² से अधिक हो या माउंटिंग का नोमीनल बोर 19 मिमी से अधिक हो तो माउंटिंग को छोटे स्टैंडपाइप या पैड द्वारा जोड़ा जाना चाहिए।

बॉयलर के संपर्क में आने वाले फ्लेंजों और पैडों को उस प्लेट के करीब बनाया जाना चाहिए जिससे वे जुड़े हुए हैं।

स्टैंडपाइप - जहां छोटे स्टैंडपाइप का उपयोग किया जाता है वहाँ फ्लेंजों को जोड़ने बाले और बोल्टिंग वाली सतहों पर संगठित किया जाना चाहिए और प्लेट के करीब होना चाहिए । फ्लेंज के कौल्किंग किनारे को संगठित किया जाना चाहिए या मशीन द्वारा फ्लेम-कट किया जाना चाहिए। जहां अलग-अलग फ्लैंगेस फिट किए गए हैं, उन्हें चित्र VII /10, VII /26, VII /27 और VII /32 में दिखाए गए अनुसार जोड़ा जाएगा। ।

फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा निर्मित स्टैंडपाइपों को बॉयलर से जोड़ने से पहले ऊष्मा उपचार द्वारा तनाव से मुक्त किया जाएगा।

जहां एक स्टैंडपाइप का बाहरी व्यास 127 मिलिमीटर और मिलिमीटर में शेल प्लेट की मोटाई का दोगुना जोड़ने पर अधिक है वहाँ स्टैंडपाइप को तनाव से राहत के लिए अनुवर्ती ऊष्मा उपचार के बिना चित्र X/20 और X/21 में दिखाए गए तरीके से फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जा सकता है।

स्टैंडपाइप के लिए न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट 127 मिमी बोर और नीचे, प्लेट मोटाई के साथ 1.5 टन या उससे अधिक के बराबर।

चित्र. X / 20 और X / 21 - स्टैंडपाइप के लिए बोर तक और सहित न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट जिसमें प्रतिपूरक प्लेटों की आवश्यकता नहीं होती है ।

जहां स्टैंडपाइप का बाहरी व्यास 127 मिमी और मिलिमीटर में शेल प्लेट की मोटाई का दोगुना जोड़ने पर अधिक है , स्टैंडपाइप को फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा सुरक्षित किया जा सकता है जैसा कि चित्र X/2 2, X/23, X/24 और X/2 5 में दिखाया गया है। स्टैंडपाइप और पूरी प्लेट जिससे इसे जोड़ा गया है उसे ऊष्मा उपचार द्वारा तनाव से मुक्त किया जाएगा।

स्टैंडपाइप को आंतरिक दबाव का सामना करने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा, लेकिन इसके लिए अतिरिक्त मोटाई की आवश्यकता हो सकती है:

(1) प्रतिपूर्ति (विनियम 154 देखें)।

(2) बाहरी रूप से जुड़े हुए पाइप के काम के विस्तार और संकुचन द्वारा स्टैंडपाइप पर लगाए गए तनाव।

स्टैंड पाइप की मोटाई 6 मिमी या जो निम्नलिखित सूत्रों द्वारा दी गई हो , जो भी अधिक हो से कम नहीं होनी होगी :

(क) 250 lb./sq इंच तक और सहित काम के दबाव के लिए। $t = D+4$

(ख) 250 lb./sq इंच से ऊपर काम करने के दबाव के लिए। $t = 1.4 D + 6$

जहां,

t = एक इंच के तीस सेकंड में स्टैंडपाइप की मोटाई,

D = स्टैंडपाइप का बाहरी व्यास इंच में।

WELDED ATTACHMENT OF CONNECTORS TO SHELL

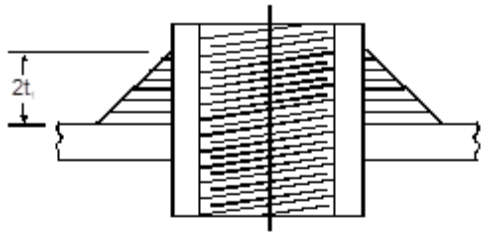


Fig X/15

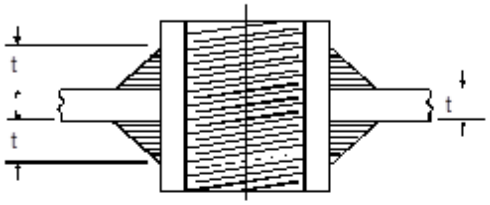


Fig: X/16

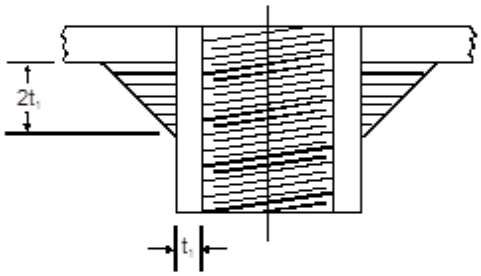


Fig: X/17

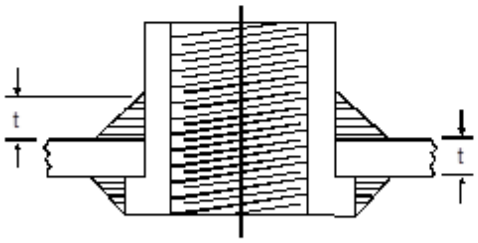


Fig: X/18

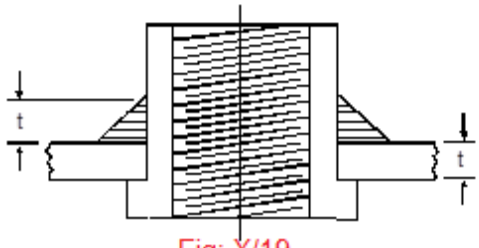


Fig: X/19

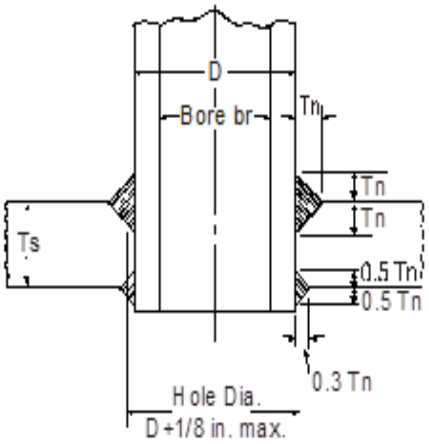


Fig: X/20

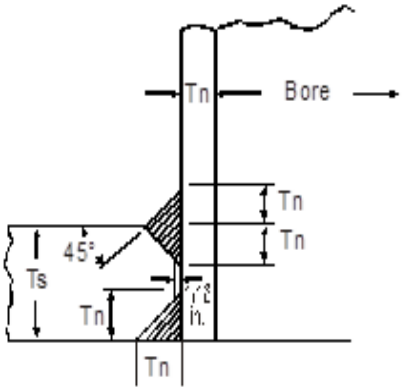


Fig: X/21

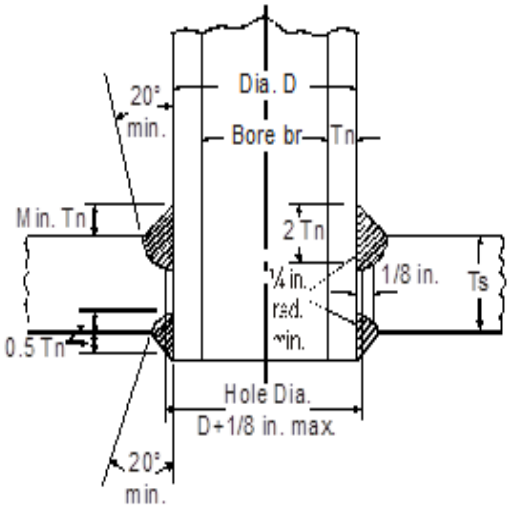


Fig: X/22

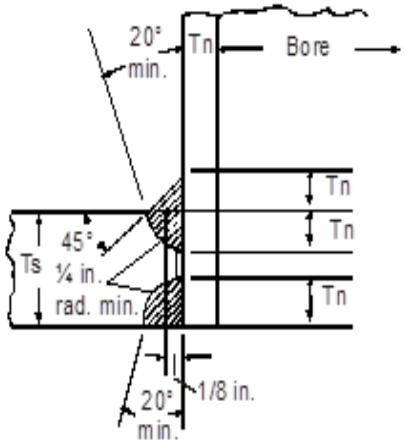


Fig: X/23

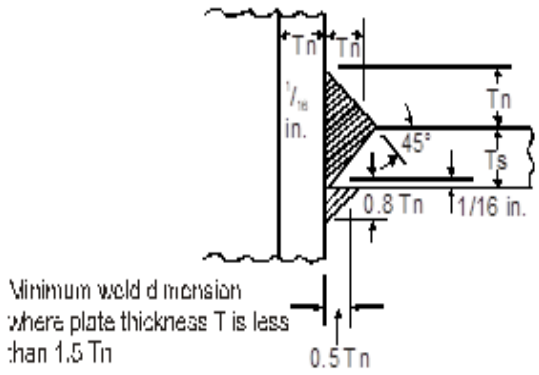


Fig: X/24

Fig: X/22, X/23, X/24 — MINIMUM WELD ATTACHMENTS FOR STANDPIPES OVER 5 IN. BORE NOT REQUIRING COMPENSATING PLATES.

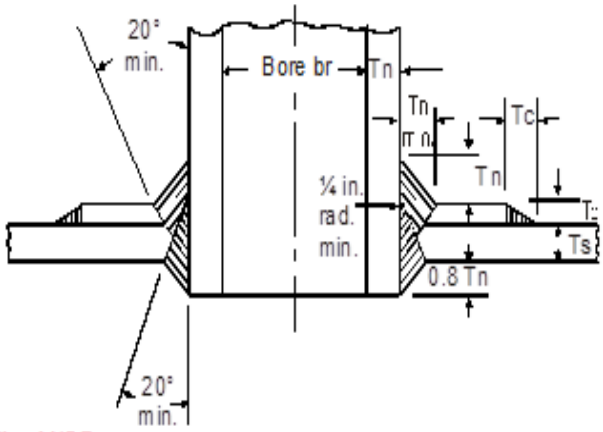


Fig: X/25 — MINIMUM WELD ATTACHMENT FOR STANDPIPES OVER SURFACE REQUIRING COMPENSATING PLATES

305. **हाईड्रॉलिक परीक्षण**

हाईड्रॉलिक परीक्षण की आवश्यकता विनियम, 257 (ए) का अनुपालन करेगी।

10.4 निर्बाध शेल बॉयलर

306. अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का निर्धारण

अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का निर्धारण विनियम 299 के अनुसार निर्धारित किया जाएगा। इसके अलावा, शेल की न्यूनतम मोटाई निम्नलिखित तालिका का अनुपालन करेगी:-

तालिका X/2

आंतरिक व्यास मि.मी. में	नयूनतम मोटाई मि.मी में
610 तक और 610 सहित	6
610 से अधिक और 914 सहित	8
914 से अधिक	10

किसी भी स्थिति में बेलनाकार शेल और एंड की सुरक्षा का कारक 4 से कम नहीं होना चाहिए।

समीकरण में सी का मान 35 के रूप में लिया जाएगा जहां सिरों को शेल के साथ वेल्डेड किया जाता है या यांत्रिक रुप से सुरक्षित और वेल्डेड हो जिससे वे तनाव मुक्त होंगे।

307. एंड प्लेट

एंड प्लेटों विनियम, 149,151 और 152 या 303 के अनुरूप होंगी जैसा कि वे डिश्ड या फ्लैट है। जब एंड प्लेटों यंत्रवत् रुप से सुरक्षित किया जाता है और निर्बाध शेल को चित्र सं. x/4 और x/5 में दिखाए गए तरीके से वेल्डेड किया जाता है तो वेल्ड तनाव मुक्त होता है। निर्दिष्ट दबाव और अन्य सीमाएं विनियम 290 से बॉयलर श्रेणी-II के संबंध में लागू नहीं होगी।

308. **मेनहोल्स और शैल्स में अन्य खुली जगह**

विनियम, 154 का अनुपालन करेगी।

309. **माउंटिंग, फिटिंग और कनेक्शन (सभी प्रकार के इलेक्ट्रॉड बॉयलर के लिए)**

माउंटिंग, फिटिंग और कनेक्शन विनियम, 156 का अनुपालन करेंगे।

इलेक्ट्रॉड बॉयलर के मामले में, एक माध्यम ट्यूबलर जल स्तर गेज- ग्लास टाइप के जल स्तर को दर्शाने वाला होना चाहिए और एक माध्यम बॉयलर को फिडिंग के लिए पर्याप्त होना और सेफ्टी वाल्व स्प्रिंग लोडेड टाइप होने चाहिए।

यदि एक इलेक्ट्रॉड बॉयलर को चुम्बकीय वॉल्व के साथ फिट किया जाता है, तो उक्त वॉल्व को दूसरे सुरक्षा वॉल्व के स्थान पर स्वीकार किया जाएगा बशर्ते कि वॉल्व और बॉयलर दोनों की बिजली की आपूर्ति का स्रोत समान हो और दोनों एवं सिग्नल स्विच द्वारा संचालित हो।

अध्याय-11

इकोनोमाइजर्स फीड पाइप्स, फीड निर्माण और अन्य समान वैसिल के डिजाइन और निर्माण के लिए मानक शर्तें

11.1 इकोनोमाइजर्स

310. मानक शर्तों और अपवादों का अनुप्रयोग

(क) इकोनोमाइजर्स की अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (4) के तहत पंजीकृत नहीं किया जाएगा और इकोनोमाइजर्स के संदर्भ में उस धारा की उप-धारा (5) के तहत प्रमाण पत्र जारी नहीं किया जाएगा जब तक कि मानक शर्तों के संबंध में सामग्री डिजाइन और निर्माण, जो इस अध्याय में निर्दिष्ट है, ऐसे इकोनोमाइजर्स के संबंध में पूरी की गई है।

(ख) उप-विनियम (क) में निहित किसी भी विनियम के बावजूद मुख्य निरीक्षक विनियम 312 के प्रावधानों के तहत, एक इकोनोमाइजर्स पंजीकृत कर सकता है और इसके उपयोग को अधिकृत करने वाले प्रमाणपत्र को जारी करने का आदेश सकता है हालांकि ऐसे इकोनोमाइजर्स के सबंध में मानक शर्तें पूर्ण रूप से पूरी नहीं की गई है।

311. सामान्य आवश्यकताएं

(क) सभी कास्ट आयरन और स्टील हेडर और इकोनोमाइजर्स की असेंबली में प्रयोग किए जाने वाली भाग-1 सामग्री विनिर्देश और परीक्षण कारीगरी और संरचनात्मक आवश्यकताओं के संबंध में इस अध्याय की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगे।

(ख) निर्माणाधीन सभी इकोनोमाइजर्स परीक्षण प्राधिकारी की देख-रेख में होंगे और इस प्राधिकारी द्वारा प्रमाणित होना चाहिए।

(ग) फॉर्म VII में परीक्षण प्राधिकारी से प्रमाण-पत्र यह प्रमाणित करता है कि सामग्री का परीक्षण किया गया है जो पंजीकरण के लिए पहल आवेदन के साथ या पहल मुख्य निरीक्षक को प्रस्तुत किया जाएगा।

(घ) पंजीकरण के लिए आवेदन के पहल या आवेदन के साथ निम्नांकित प्रस्तुत करना चाहिए :-

(i) विनिर्माता या निर्माता के जिम्मेदार प्रतिनिधि द्वारा हस्ताक्षरित निर्माण और परीक्षण के फार्म VIII में प्रमाण-पत्र जिसमें इकोनोमाइजर्स का विवरण इसके निर्माण में प्रयुक्त सामग्री का विचरण और घोषणा-पत्र के साथ कई भागों के आयाम शामिल है जिसमें सीमा या वहन करने की क्षमता और परीक्षण नामक शर्तों का जिसमें अनुपालन करते हैं

(ii) सामग्री निर्माता से वहन करने की क्षमता और बढ़ाव बताते हुए एक प्रमाम-पत्र प्रदान किया गया है कि यदि निर्माता और विनिर्माता समान है, तो उपरोक्त जानकारी दिखाने वाले विनिर्माता के सटीक विवरण स्वीकार किए जाएंगे।

(ङ) जहां संभव हो मालिकों की सुविधा के अनुरूप यह सिफारिश की जाती है कि इकोनोमाइजर्स को दो या अधिक खंडो में स्थापित किया जाए।

312. सूत्र का संशोधन

जहां कोई प्रमाण-पत्र प्रस्तुत नहीं किया जाता, वहां अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव जैसा कि सूत्र में है, 10% कम हो जाएगा, जब कार्य कौशल किसी भी तरह से संदिग्ध है, और मुख्य निरीक्षक संतुष्ट नहीं है कि पूर्वगामी शर्तों में से कोई भी संतुष्टि के लिए पर्याप्त नहीं है तो वह अपने विवेक से अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का उस प्रतिशत तक कम कर सकता है जैसा वह उचित समझता है।

313. इस्पात इकनॉमाइजर्स के लिए निर्माता का प्रमाण-पत्र

निर्माता सक्षम व्यक्ति को निम्नलिखित रूप में प्रमाण-पत्र के साथ प्रस्तुत करेगा:-

हम एततद्वारा प्रमाणित करते हें कि नीचे वर्णित सामग्री ओपेनहर्थ या इलेक्ट्रिक प्रक्रिया क्षारीय/ अम्लीय द्वारा बनाई गई है और मानक परीक्षणों के अनुसार सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में संतोषजनक ढंग से परीक्षण किया गया है।

314. नए इकनॉमाइजर्स के लिए हाईड्रॉलिक परीक्षण

सभी नए इकनॉमाइजर्स के लिए हाईड्रॉलिक परीक्षण लागू किया जाएगा जैसा कि नीचे दिखाया गया है;

तालिका XII/1

असेंबली से पहले घटकों पर	अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव कि.ग्रा./ सेमी^{2} (जी)	हाईड्रोलिक परीक्षण दबाव कि.ग्रा./ सेमी^{2} (जी)
कास्ट, हेडर और बेंड	अधिकतम कार्यात्मक दबाव का दोगुना	न्यूनतम दबाव 49
इस्पात ट्यूब और बेंड	35 या उससे कम	70
इस्पात ट्यूब और बेंड	35 से ऊपर लेकिन 70 से अधिक नहीं	अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का दोगुना
इस्पात ट्यूब और बैड	70 से ऊपर	अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव 70 से ऊपर
हेडर	70 से नीचे	अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का दोगुना
हेडर	70 से ऊपर	अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव प्लस 70 कि.ग्रा/ सेमी^{2} (जी)

सभी एसेम्बल्ड खंडों के लिए हाईड्रॉलिक परीक्षण दबाव अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव से 1.5 गुना से कम नहीं होना चाहिए।

"अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव" उच्च दबाव होना जिस पर इकोनोमाइजर रिलीफ वॉल्व सेट के जाते हैं।

उपरोक्त परीक्षण दबाव दस मिनट की अवधि के लिए आयोजित किया जाएगा।

315. कार्यकौशल और विनिर्माण

प्रेशर पार्ट के निर्माण में प्रयोग की गई सभी सामग्री का परीक्षण किया जाना चाहिए और निम्नांकित आवश्यकताओं के अनुरूप होगी।

(क) कार्य कौशल पूर्णतया उच्चतम मानक का होना चाहिए। सभी कास्टिंग अच्छी तरह से पूर्ण होनी चाहिए, कमी मुक्त, द्वीद्रित स्थानों और ब्लो होल्स से मुक्त, और बिना अशुद्धता के आयामों के लिए सही होना चाहिए। जहां चापलेट का उपयोग किया जाता है, वहां धातु के साथ संतोषजनक संलग्न होना चाहिए। चापलेट सीसे मुक्त धातु से अच्छी तरह टिन किया जाना चाहिए।

(ख) सभी बोल्ट के पेंच थ्रेड विटवर्थ फार्म में होना चाहिए।

(ग) सभी घटक भागों, जहां आवश्यक हो, गेज को सीमति करने के लिए पूरी विनियमशीलता को सुरक्षित करने के लिए निर्मित किया जाएगा।

11.2 कच्चा लोहा, ट्यूब और हेडर

316. **निर्माण की प्रक्रिया**

(अ) कास्टिंग नॉट अयस्क गलाने वाली फर्नेस के अलावा किसी भी उपयुक्त धातुकर्म संयंत्र में पिघला हुआ या परिषकृत धातु से डाली जाएगी

30 मि.मी व्यास वाले टेस्ट बार पर आवश्यक न्यूनतम परीक्षण परिणाम निम्न तालिका के अनुसार होंगे:-

तालिका XI/2

ट्यूबों के लिए सामग्री और अन्य प्रेशर पार्ट	कि.ग्रा./ मि.मी^{2} में न्यूनतम वहन क्षमता	45.8 सें.मी की अवधि पर अनुप्रस्थ परीक्षण	
		न्यूनतम अनुप्रस्थ कि.ग्रा में भार तोड़ना	न्यूनतम विशेषज्ञ सें.मी. में.
ग्रेड 16.5	23.2	1,052	0.434
ग्रेड 14 लोहा	14.7	434	0.407
ग्रेड 12 लोहा	16.9	839	0.382

नोट: ग्रेड 16.5, 14 और 12 लोहा क्रमश: 232, 17.7 और 19.9 कि.ग्रा/ मि.मी^{2} न्यूनतम वहन क्षमता के अनुरूप है।

(ब) विश्लेषण के अनुसार, सल्फर और फास्फोरस सामग्री निम्नलिखित प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए:-

तालिका XI/3

घटक	सल्फर अधिकतम प्रतिशत	फास्फोरस % अधिकतम

ट्यूब	0.15	1.00
हेडर	0.15	1.00

(स) न्यूनतम मैंगनीज सामग्री के अनुसार सल्फर सामग्री से संबंधित होना चाहिए

(%सल्फर x1.7) + 0.3 = % मैंगनीज

जो नियमित गुणवत्ता नियंत्रण प्रयोगशाला विश्लेषण द्वारा संतुष्ट होने चाहिए। किसी भी स्थिति में मैंगनीज 0.5 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए और 0.50-0.90 प्रतिशत के दायरे में होना चाहिए। फॉस्फोरस सामग्री को किफायती रूप से जितना संभव हो कम रखना चाहिए लेकिन किसी भी स्थिति में 1.0 प्रतिशत से अधिक नहीं होगी।

317. टेस्ट बार्स

(क) जब टेस्ट बार अलग-अलग कास्ट किये जाते हैं, तो उन्हें उसी समय और धातु के उसी लैडल से डाला जाना चाहिये जैसा कि वे कास्टिंग या कास्टिंग का रूप बनाते हैं। विनियम, 318 में विनिर्दिष्ट टेस्ट बारों की संख्या प्रत्येक मेल की सभी कास्टिंग पर लागू होगी।

(ख) जब कास्टिंग के लिए बार सांचों में ढाले जाते हैं और परीक्षण भाग के लिए सांचे ढलकर इस तरह से जुड़ जाते हैं कि तरल धातु एक ही प्रक्रिया में सांचों को भरती है।

(ग) सभी परीक्षण सलाखों को हरी मिट्टी या दोमट या सूखी रेत के सांचों में इस प्रकार डाला जाएगा, कि वे जिस कास्टिंग या कास्टिंग को प्रस्तुत करते हैं वह क्रमश: हरी रेत, या दोमट या सूखी रेत में डाला जाता है।

(घ) मोल्ड छोड़ने के बाद टेस्ट बार को कोई भी तापशोधन नहीं किया जाएगा सिवाय इसके जहां कास्टिंग का तापशोधन हुआ है।

318. वहन क्षमता परीक्षण की संख्या

(अ) कास्टिंग के प्रत्येक बैच के लिए आवश्यक परीक्षणों की संख्या निम्नाकिंत तालिका के अनुसार होगी, कास्टिंग के विभिन्न वर्गों की चार प्रतिनिधि समूह में विभाजित किया जाता है:-

तालिका XI/4

वर्ग	कास्टिंग का भार	परीक्षण आवश्यकताएं 1524
1	13 कि.ग्रा तक	कि.ग्रा. कास्टिंग या उसके भाग के लिए एक परीक्षण
2	13 कि.ग्रा से अधिक और 50 कि.ग्रा तक	2000 कि.ग्रा. कास्टिंग या इसके भाग के लिए एक परीक्षण

3	50 कि.ग्रा. से अधिक और 1000 कि.ग्रा तक	3000 कि.ग्रा कास्टिंग या उसके प्रत्येक भाग के लिए एक परीक्षण

उपरोक्त वर्ग 1,2 और 3 में एक परीक्षण द्वारा प्रस्तुत सभी कास्टिंग को उसी ताप के एक ही लैडल में डाला जाना चाहिये जैसा कि परीक्षण के लिए प्रदान की गई बार या बार्स है।

4.	1000 कि.ग्रा से अधिक और महत्वपूर्ण कास्टिंग	प्रत्येक 4000 कि.ग्रा. कास्टिंग या उसके भाग के लिए एक परीक्षण या 4000 कि.ग्रा या अधिक वजन वाले प्रत्येक कास्टिंग के लिए

(ब) स्वीकृती और अस्वीकृती के लिए शर्ते

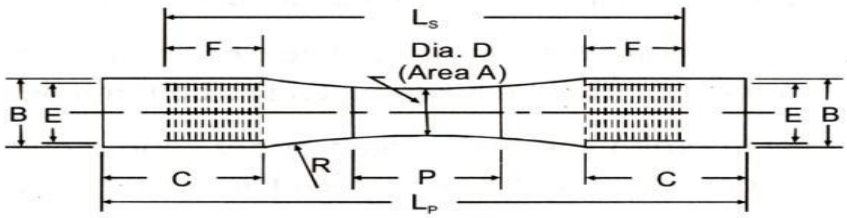
तालिका XI/5

परीक्षण	परिणाम	कनक्लूजन
1	सफल	बैंच या अलग कास्टिंग का प्रस्तुतिकरण स्वीकार किया जाएगा
	वहन क्षमता या अनुप्रस्थ परीक्षण असफल	दो और परीक्षण किए जाएंगे
2	यदि दोनों सफल होती	बैच या अलग कास्टिंग का प्रस्तुतिकरण स्वीकार किया जाएगा
	यदि कोई एक विफल रहता है	बैच या अलग कास्टिंग का प्रस्तुतिकरण अस्वीकार किया जाएगा

बशर्ते हमेशा स्पष्ट कास्टिंग दोष दिखाने वाले किसी भी परीक्षण सामग्री की विफलता के मामले में, एक और परीक्षण सामग्री अतिरिक्त परीक्षण बार से ली जाएगी या उसी बैच की कास्टिंग से काट ली जाएगी और इससे प्राप्त परिणामों को दोषपूर्ण परीक्षण बार से प्राप्त परिणामों के लिए प्रतिस्थापित किया जाएगा।

319. मानक परीक्षण सामग्री

वहन क्षमता परीक्षण बार निम्नलिखित में दिखाए गए आयामों के अनुरूप होगा। सलाखों का परीक्षण या तो सादे या पेंचदार सिरों के साथ किया जा सकता है।



चित्र XI/6

तालिका - XI/6

B	D	A	P	R	C	E	F	L_p	L_s
mm 30	mm 20	mm. 13	mm 51	mm 89	mm 51	mm 29SF 29 SW	mm 29	mm 210	mm 149

परीक्षण सलाखों की कॉलम बी में दिए गए व्यास के बेलनाकार सलाखों के रूप में डाला जाएगा और उपरोक्त तालिका में कॉलम डी और पी दिए गए आयामों के लिए मशीनीकृत किया जाएगा।

11.3 निर्माण आवश्यकताएं

11.3.1 कास्ट आयरन इकोनोमाइजर्स

320. डिजाइन आवश्यकताएं

निर्माता, डिजाइन विवरण के आधार पर निम्नलिखित अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव आयात इकनॉमाइजर्स के सभी भागों के डिजाइन के और मजबूती के संबंध में निरीक्षण प्राधिकारी को संतुष्ट करेगा:

तालिका XI/7

	कि.ग्रा/ सें.मी^{2} (जी) में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव
(1) साधारण लंबवत् ट्यूब	22.8
(2) मजबूत ट्यूबों के साथ साधारण लंबवत ट्यूब	26.3

(3) रिंग स्टे लंबवत् ट्यूब	33.3
(4) गलित ट्यूब के प्रकार का अनुमोदित डिजाइन	45.7

321. कास्ट ऑयरन इकनॉमाइजर्स के लिए संयुक्त बोल्ट और स्टड

(क) बोल्ट और स्टड के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव की गणना विनियम 328 द्वारा की जाएगी।

(ख) कास्ट ऑयरन में टैप किए गए स्टड के उपयोग की अनुमति है जहां;

(i) स्टड और नट फ्लू गैसों के मार्ग में नहीं है।

(ii) स्टड को गेज करने के लिए सावधानी से पेंचदार बनाया जाता है और पर्याप्त गहराई के टैप किए गए छिद्रों में फिट किया जाता है।

16.5 ग्रेड के लोहे से बने गलित ट्यूब प्रकार के अनुमोदित डिजाइन के इकोनोमाइजर के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव की सीमा को 52.7 कि.ग्रा/ सें.मी. (जी) तक बढ़ाया जा सकता है।

322. इकोनोमाइजर जल निकास का तापमान

डिजाइन की स्थिति ऐसी होगी कि इकोनोमाइजर का अधिकतम निर्गम जल का तापमान बॉयलर ड्रम में संज्ञान भाप तापमान से कम से कम 22° से° से कम है।

बशर्ते कि यह आवश्यकता उन इकोनोमाइजर पर लागू नहीं होती जो कम दबाव वाले जल ताप प्रक्रिया पर काम कर रहे हैं, जो पानी के 36.5 मी से कम दबाव पर काम कर रहे हैं।

11.3.2 स्टील इकोनोमाइजर ट्यूबों पर कास्ट ऑयरन

आवरण के साथ या बिना कास्ट ऑयरन आवरण के साथ

323. ट्यूब: निर्माण

(क) ट्यूब विनियम, 97 के अनुसार निर्मित की जानी चाहिये।

(ख) झुकने वाले तनावों को दूर करने के लिए क्षैतिज ट्यूबों की लंबाई में एक या अधिक अंतराल पर सहारा देने के लिए उपयुक्त प्रावधान किया जाएगा और इन सहारों के साथ-साथ सिरों के कनेक्शनों को मुक्त विस्तार की अनुमति देनी चाहिये।

324. ट्यूब: अधिकतम स्वीकार्य कार्यालय दबाव

ट्यूबों के अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव की गणना विनियम, 2017 (ए) के अनुसार की जा जाएगी, लेकिन काम कर रहे धातु के तापमान को अधिकतम जल के तापमान के रूप में लिया जाएगा जिसके लिए अवयव के हिस्से 11° से° तापमान पर डिजाइन किये जाने हैं।

325. हेडर निर्माण

(क) हेडर निर्माण, विनियम 100 के अनुसार किया जाना चाहिये।

(ख) भागों को निम्नलिखित विधियों में से रूप द्वारा सुरक्षित किया जाएगा।

(1) विस्तारित बेलेड और वेल्डेड

(2) अतिरिक्त सुरक्षित साधन के साथ मजबूत वेल्डेड।

(3) पूर्ण गहराई युक्त मजबूत वेल्ड

(4) 51 मि.मी. बोर से कम के हिस्सों को पेंच और सील वेल्ड किया जा सकता है।

(ग) फार्ज्ड निर्बाध स्टील ट्यूब हेडर के खुले सिरों को फोर्जिंग द्वारा बंद किया जा सकता है, या सिरों को फोर्जिंग द्वारा बंद किया जा सकता है, या सिरों को बोल्टिंग, स्क्रूइंग या वेल्डिंग द्वारा अनुमोदित तरीके से सुरक्षित किया जा सकता है।

326. हेडर: अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव

(क) **आयताकार हेडर**- अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव विनियम 219 के अनुसार गिना जाएगा।

(ख) **बेलनाकार हेडर**- अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव विनियम 144 और 145 के अनुसार गिना जाएगा।

327. हेडर से ट्यूबों को जोड़ना

(क) ट्यूबों को निम्नलिखित तरीकों में से एक के द्वारा ट्यूब प्लेट से जोड़ा जाएगा।

(1) बेल माउटिंग या सील वेल्डिंग के साथ विस्तार

(2) मजबूत वेल्डिंग

(3) यांत्रिक बोल्टिड जोड़

(ख) रोलर विस्तारित ट्यूब कम-से-कम 6 मि.मी. छेट में संकरे भाग या सहनशीलता वाले हिस्से के माध्यम से बाहर निकला होना चाहिए और प्रत्येक 25 मि.मी व्यास प्लस 1.6 मि.मी. के लिए 0.8 मि.मी की सीमा तक वेल माउथ द्वारा खींचकर तैयार किया जाएगा।

(ग) हेडर में विस्तारित ट्यूबों को हेडर के अंदर या बाहर सील वेल्डेड किया जा सकता है। जहां हेडर के अंदर एक सील वेल्ड लगाया जाता है, ट्यूब एण्ड प्रोजेक्शन और बेल माउथ जो (ख) में निर्दिष्ट है, कि आवश्यकता नहीं होती है।

(घ) रोलर विस्तारित ट्यूब के मामलें में, हेडर में ट्यूब होल इस प्रकार बने होने चाहिए कि ट्यूबों प्रभावी ढंग से कसा जा सके, कम-से-कम 13 मि.मी. की समानांतर सीटिंग की ग्रीवा या बेल्ट होनी चाहिये।

(ड) जहां ट्यूबों को हेडर से सीधे वेल्डेड किया जाता है वहां तकनीक का पालन निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किया जाएगा और सभी वेल्ड का उपयुक्त रूप से ताप शोधन किया जाएगा।

(च) बोल्ड वाले जोड़ों को विनियम 328 के अनुसार डिजाइन किया जाएगा।

(छ) क्लिप और लग्स को स्पोर्ट देने वाले ट्यूब स्पेसर्स की ट्यूबों में वेल्ड किया जाए।

(ज) ट्यूबों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाएगा कि उनकी आंतरिक और बाह्य सफाई सुलभ हो।

11.4 **बोल्ट और स्टड्स जोड़**

328. बोल्ट और स्टड्स जोड़ और फ्लैंजेस

(क) बोल्ट के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक प्रेशर निम्नलिखित सूत्र द्वारा निश्चित किया जाएगा।

$$P = \frac{NXC}{A}\left(D - \frac{1.28}{n}\right)^2 \qquad \text{समीकरण (XI/1)}$$

जहां,

N= तैयार हिस्से में बोल्ट की संख्या

n= प्रति इंच स्क्रू पेंच की संख्या

D= पेंज पर मापा गया बोल्ट व्यास इंच में

A= दबाव के संपर्क में आने वाला क्षेत्र जिसे बीच में एक लाइन से घिरा माना जाता है। बोल्ट की पिच लाइन और निकले हुए किनारे के अंदरूनी किनारे के बीच जहां जोड़ो के छल्लों के साथ फ्लैट जोड़ों का उपयोग किया जाता है। जहां शक्वाकार जोड़ो के फेसों का उपयोग कर्विलिनीयर क्रॉस-सेक्शन के संयुक्त रिंगों के साथ किया जाता है, दबाव के संपर्क में आने वाले क्षेत्र को पेंच की रूट तक विस्तारित माना जाएगा जहां ट्यूब के सिरों को स्क्रूड कर दिया जाता है, या इसी सीमा तक यदि फ्लैग्स द्वारा अन्य साधन जुड़े होते हैं।

C= 28 टन प्रति वर्ग इंच के स्टील बोल्ट या स्टड के लिए 4,700 न्यूनतम अंतिम वहन क्षमता तनाव जहां थ्रेड पर व्यास ¾ इंच से कम है।

C= 30 टन पति वर्ग के स्टील बोल्ट या स्टड के लिए 5,100 न्यूनतम अंतिम वहन क्षमता तनाव जहां थ्रेड पर व्यास ¾ इंच से कम है।

C= 35 टन प्रति वर्ग इंच के स्टील बोल्ट या स्टड के लिए 5,600 न्यूनतम अंतिम वहन क्षमता तनाव जहां थ्रेड पर व्यास 384 इंच से कम है।

C= 28 टन प्रति वर्ग इंच के स्टील बोल्ट या स्टड के लिए 5,600 न्यूनतम अंतिम वहन क्षमता तनाव जहां थ्रेड पर व्यास ¾ इंच से कम नहीं है 7/8 इंच से ज्यादा नहीं है।

C= 28 टन प्रति वर्ग इंच के स्टील बोल्ट या स्टड के लिए 7,000 न्यूनतम अंतिम है। वहन क्षमता तनाव जहां थ्रेड पर व्यास 7/8 इंच से ज्यादा है।

जहां इस्तेमाल किए गए बोल्ट या स्टड में 32 टन वर्ग इंच से अधिक वहन क्षमता की ताकत होती है। बोल्ट या स्टड का प्रतिस्थापना आवश्यक होने पर इस तथ्य पर ध्यान आकर्षित करने के लिए एक प्लेट को इकोनोमाइजर संरचना में स्थायी रूप से विशेष स्थिति में फिक्स की जानी चाहिए। किसी भी स्थिति में नटों को ग्रिप गैसों के संपर्क में नहीं आना चाहिए।

(ख) प्रत्येक फ्लैंज की मोटाई निम्नलिखित समीकरण मे दी गई मोटाई से ज्यादा नहीं होनी चाहिये।

$$t = \sqrt{\frac{[P.D.(D1 - D)]}{2}}$$ समीकरण (XI/2)

जहां

t= फ्लैंजों की मोटाई 30 सेकेण्ड में 30 इंच

P= अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव, पाउंड में प्रति वर्ग इंच (गेज)

D= ट्यूब का बाहरी व्यास इंच में

D_1= पिच वृत्त व्यास और बोल्ट या स्टड इंच में बशर्ते कि ऐसा फ्लैंज बॉडी के साथ उपयुक्त आंतरिक कोने वाली त्रिज्या के साथ अभिन्न रूप से डाला गया हो। हालांकि किसी भी मामले में फ्लैंज की मोटाई एक इंच के 24 तीस सेकेण्ड से कम होनी चाहिए।

11.5 वाल्व और माउंटिंग

329. वाल्व और माउंटिंग

(क) **थर्मोमीटर्स-** सभी इकोनोमाइजर थर्मोमीटर के साथ उपलब्ध होने चाहिये ताकि इनलेट और आउटलेट कनेक्शनों के पास के जल का तापमान मापा जा सके।

(ख) **रिलीफ वाल्व** – वह वाल्व जो एक पूर्व निर्धारित सीमा से अधिक दबाव में वृद्धि को रोकता है, प्रत्येक इकोनोमाइजर में फिट किया जाएगा और डिजाइन लोडिंग के साथ अवांछनीय बाधा को रोकेगा। कास्ट ऑयरन के दबाव भागों वाले इकोनोमाइजर और परिचालित पाइपिंग से जुड़े स्तरों के समूह में व्यवस्थित प्रत्येक समूह या स्तर पर एक रिलीफ वाल्व लगाया जाएगा। रिलीफ वाल्व का छिद्र कम-से-कम 19 मि.मी. व्यास का होना चाहिए रिलीफ वाल्व क्षमता की गणना इकोनोमाइजर के तापीय क्षमता आधार पर की जाएगी।

(ग) **दबाव गेज** को इकोनोमाइजर में दबाव को इंगित करने के लिए विनियम 205 के अनुसार किया जाएगा।

(घ) **वायु छोड़ने वाली वाल्वों** को उन सभी बिन्दुओं पर हवा छोड़ने के लिए लगाया जाना चाहिए जहां वायु संचय हो सकता है।

(ड) **निस्सारण निकास वाल्व** इकोनोमाइजर का जल पूरी तरह से निकालने के लिए लगाया जाएगा।

(च) **रिटर्न फीड लाइन में नॉन रिटर्न वाल्व**- इकोनोमाइजर आउटलेट से आने वाले फीड को गर्म पानी के साथ मिलाकर गर्म करने के लिए साधन प्रदान करने वाले इकोनोमाइजर के पास गर्म पानी की रिटर्न लाइन मे एक नॉन – रिटर्न वाल्व होना चाहिए।

(छ) **रिजर्व फ्लूज**- प्रत्येक मामले में फ्लू गैसों को प्रवाहित करके एक रिजर्व फ्लू प्रदान किया जाएगा जब बॉयलर को इकोनोमाइजर के माध्यम से कोई पानी नहीं दिया जा रहा है जहां यह बॉयलर से जुड़ा हुआ नहीं है।

(ज) **एक्सप्लोजन डोर**- आंतरिक विस्फोट के कारण जमा अत्याधिक दबाव संचय से इकोनोमाइजर को मुक्त करने के लिए डोर अधिमानत: क्षैतिज रूप से टिक हुए "सेल्फ सीलिंग प्रकार के फिट किए जाएंगे।

(झ) **हाइड्रॉलिक परीक्षण**- सभी वाल्व और माउटिंग संतोषजनक रूप से उसी दबाव पर हाईड्रॉलिक परीक्षण का सामना करेंगे जो इकोनोमाइजर के पंजीकरण के दौरान लागू किया जाएगा।

(ञ) **फिड लाइन**- इकोनोमाइजर के माध्यम के अलावा बॉयलर फिडिंग का वैकल्पिक साधन प्रदान किया जाएगा।

(ट) **नॉन रिटर्न वाल्व**- बॉयलर से इकोनोमाइजर में भाप या जल के निर्वहन को रोकने के लिए बॉयलर और इकोनोमाइजर के बीच गर्म लाइन में एक वाल्व प्रदान किया जाएगा।

11.6 फीड पाइप्स

330. सामान्य

फीड पाइपिंग के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव- अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव सामान्य कार्यशील परिस्थितियों में फीड पाइपिंग में घर्षण और अन्य नुक्सानों पर से काबू पाने में उत्पन्न अधिकतम दबाव या बॉयलर फीड पंप द्वारा उत्पन्न अधिकतम दबाव होगा। जब तक उस दबाव को पाइप लाइन में फैलने से रोकने के लिए विशेष प्रावधान नहीं किया जाता।

नोट: डिजाइन प्रेशर पर संचालित बॉयलरो के लिए 100 कि.ग्रा/ सें.मी. (जी) और उससे अधिक पर फीड जल निकास पाइप को बिना इकोनोमाइजर के फीड जल सिस्टम के लिए डिजाइन किया गया इनलेट आइसोलेटिंग वाल्व को मैकेनिकल रिलीफ डिवाइस के प्रावधान के साथ बॉयलर डिजाइन प्रेशर के आधार पर डिजाइन किया जा सकता है या

सच पी हीटर के उपमार्ग के लिए प्री वे वाल्व, बॉयलर फीड पंप (बीएफपी) शट-ऑफ दबाव को पाइपिंग सिस्टस से संचारित होने से रोकन के लिए और इस तरह के फीड वॉटर सिस्टम के साथ, बॉयलर को फीड वॉटर लाइन में अंतिम आईसोलेशन वाल्व तक हाइड्रो परीक्षण किया जाएगा।

331. स्टील फीड पाइप

स्टील फीड पाइप चैप्टर -7 के अनुसार होंगे।

332. फीड हीटर और फीड पाइप के साथ फिट समान वैसल

(क) **मानक आवश्यकताएं, निर्माण की सामग्री और अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव**- यदि निर्माण वेल्डेड हो तो ऐसे वैसल को अध्याय-12 की आवश्यकताओं का पालन करना होगा बशर्ते कि वेल्ड के रेडियोग्रफिक परीक्षण में प्रेशर के लिए 17.5 कि.ग्रा./ से.मी. (जी) से अधिक की छूट नहीं दी जानी चाहिए। मिश्रित निर्माण के वैसल के कुछ हिस्सों के लिए, उपरोक्त अध्यायों के उपयुक्त नियमों की आवश्यकताओं का पलन किया जाएगा जैसे कि प्रत्येक ऐसे हिस्से लागू हो सकता है।

(ख) अधिकतम स्वीकार्य **कार्यात्मक दबाव**- सभी भागों का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव इन विनियमों में दिए गए उपयुक्त सूत्रों द्वारा निर्धारित किया जाएगा। प्रतिबलों की गणना करते समय निम्नलिखित अतिरिक्त बिन्दुओं पर उचित ध्यान दिया जाएगा।

वैसल के अपने भार और इसकी सामग्री और किसी सुपर इम्पोस्ड वैसल या दूसरे उपकरण, इनसुलेशन और स्थिर हैड के इन संकेतों यदि कोई है, और पाइप और वैसल से जुड़े अन्य समान भाग के कारण दबाव

(ग) फीड हीटर और समान वैसल में सुरक्षा वाल्व की आवश्यकता आंतरिक फेलर के मामले में अधिक प्रेशर को रोकने के लिए पर्याप्त क्षमता को रिलीविंग डिवाइस के साथ प्रत्येक ऐसी वैसल को सुरक्षित किया जाएगा।

(घ) निर्माण, स्टामपिंग और टेस्टिंग के दौरान निरीक्षण- ये अध्याय-1 के उचित विनियम का अनुपालन करेंगे।

11.7 फीड पाइप और इकोनोमाइजर के निरीक्षण और पंजीकरण के लिए विनियम।

333. निरीक्षण की तैयारी

(क) प्रत्येक निरीक्षण पर इकोनोमाइजर खाली और पूरी तरह आंतरिक और बाहरी रूप से साफ होना चाहिए और चिमनी भी पूरी तरह साफ होना चाहिए पूर्ण निरीक्षण की अनुमति के लिए माउटिंग खुली और सभी ढक्कन, डोर और फ्लैंज खुले हुए होने चाहिए।

(ख) इकोनोमाइजर का मालिक, जिस पर यह विनियम लागू होता है, मुख्य निरीक्षक का लिखित रूप में प्लग निकालने की विधि का अनुमोदन प्राप्त करेगा, जिसका वह उपयोग करने का प्रस्ताव करता है और यह सुनिश्चित करने के लिए जिम्मेदार होगा कि इस प्रकार अनुमोदित पद्धति का व्यवहार में पालन किया जाता है।

334. पंजीकरण के लिए प्रक्रिया

(क) पंजीकरण के लिए आवेदन प्राप्त होने पर निरीक्षक इकोनोमाइजर को परीक्षण के लिए तैयार करने के बाद, डिजाइन का पूरा वितरण लेगा और विनियमों द्वारा अनुमान अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव का पता लगाएगा।

(ख) इकोनोमाइजर के हिस्सों की उपयुक्तता निम्नलिखित सूत्रों के अनुसार निर्धारित की जाएगी:

(i) **लगभग आयताकार क्रास- सेक्शन का हेडर**

$$P = \frac{C\,(t - 2)}{b^2} \qquad \text{समीकरण (XI/3)}$$

जहां

t= एक इंच के 30 सेकेण्ड में मोटाई

b= तल की सपोर्ट करने वाले हेडर के किनारों के बीच दूरी, इंच में

P= अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव, पाउंड में, प्रति वर्ग इंच (गेज)

C= 11 जहां जल की दिशा की सतह फ्लैट हो

= 22 जहां जल की दिशा में सतह वक्र हो, बशर्ते कि वक्रता बिना किसी रूकाटव के जारी रहे और किनारे के प्रत्येक छोर पर मोटाई C=11 के साथ निर्धारित से कम न हो।

तथापि, किसी भी स्थिति में हेडर के सिरों की मोटाई प्रत्येक हिस्से के एक इंच के 16-30 सैकण्ड से कम होगा।

(ii) **लगभग वृत्ताकार क्रॉस- सेक्शन के हेडर**

$$P = \frac{0.6k(t-5)}{D} \qquad \text{समीकरण (x1/4)}$$

t= एक इंच का 30 सेकेण्ड में माटोई

P= अधिकतम स्वीकार्य दबाव पाउंड में प्रति वर्ग इंच (गेज)

D= हेडर का बाहरी व्यास इंच में

k= ग्रेड 16.5 ऑयरन के लिए 265

= ग्रेड 14 ऑयरन के लिए 240

= ग्रेड 12 ऑयरन के लिए 220

लंबाई के उस हिस्से में हेडर के सादे बेलनाकार भागों की न्यूनतम मोटाई जिसमें ट्यूब होल नहीं होते है, उप-खंड (IV) की आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे।

तथापि, किसी भी स्थिति में किसी भी बिन्दू की मोटाई एक इंच के 16 तीस सेकेण्ड से कम होनी चाहिए।

(iii) **ट्यूब्स**

$$P = \frac{k(t-c)}{D}$$

जहां

t= एक इंच के 30 सेकेण्ड में मोटाई

P= अधिकतम स्वीकार्य दबाव, पाउंड में, प्रति वर्ग इंच (गेज)

D= ट्यूब का बाहरी व्यास इंच में

K= 16.5 ग्रेड ऑयरन के लिए 265

= 14 ग्रेड ऑयरन के लिए 240

= 12 ग्रेड ऑयरन के लिए 220

C= 4 उस हिस्से के लिए जहां गिल सुदृदीकरण के रूप में कार्य करते हैं।

= 5 उस हिस्से के लिए जिसका सुदृदीकरण नहीं हुआ है।

तथापि, किसी भी स्थिति में किसी भी बिन्दू की मोटाई एक इंच के 11 तीस सेकेण्ड से कम होनी चाहिए।

(iv) **विविध पाइप**

$$P = \frac{0.8\,K\,(T-5)}{D}$$ समीकरण (XI/6)

जहां,

T= एक इंच के तीस सेकेण्ड मे मोटाई

P= अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव, पाउंड में प्रति वर्ग इंच (गेज)

D= पाइप का बाहरी व्यास (इंच में)

K= ग्रेड 16.5 ऑयरन के लिए 265

= ग्रेड 14 अध्ययन के लिए 240

= ग्रेड 12 ऑयरन के लिए 220

तथापि, किसी भी स्थिति में, विविध पाइप या उप-खंड की मोटाई एक इंच के 14 तीस सेकेण्ड से कम होना चाहिए।

(v) **विस्तृत सतह के सामांतर ट्यूब, कनेक्टर बेंड के साथ कास्ट ऑयरन इकोनोमाइजर-**

$$P = \frac{k(t-5)}{D}$$ समीकरण (XI/7)

जहां,

t= एक इंच के 30 सेकेण्ड में बेंड को मोटाई

P= अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव, पाउंड में, प्रति वर्ग इंच (गेज)

D= बेंड को बाहरी व्यास इंच में

K= ग्रेड 16.5 ऑयरन के लिए 265

= ग्रेड 14 ऑयरन के लिए 240

= ग्रेड 12 ऑयरन के लिए 220

तथापि, किसी भी स्थिति में 18.75 कि.ग्रा/ सें.मी^{2} (जी) (12.0 टन/ वर्ग इंच) और 22.00 कि.ग्रा/ सें.मी^{2} (जी) (14.0 टन/ वर्ग इंच) ग्रेड ऑयरन के लिए और 9.0 मि.मी. (एक इंच के 11 तीस सेकेण्ड), और 26 कि.ग्रा./ सें.मी^{2} (जी) (16.5 टन/ वर्ग इंच) ग्रेड ऑयरन के लिए कनेक्टिड बेंड की मोटाई 10.3 कि.मी. (एक इंच के 13 तीस – सेकेण्ड) से कम होगी।

ट्यूब्स

समीकरण (XI/5) का अनुपालन करेगी।

विविध पाइप-

समीकरण (XI/6) का अनुपालन करेगी।

(ग) निरीक्षक एक निरीक्षण पुस्तिका (फार्म IX) के ज्ञापन में विभिन्न भागों की आवश्यक गणना में विभिन्न भागों की आवश्यक गणना के साथ इकोनोमाइजर का पूरा विवरण दर्ज करेगा और इसे मुख्य निरीक्षक को प्रस्तुत करेगा।

(घ) यदि उपरोक्त वर्णित के अलावा किसी भी भाग पर लागू कोई सूत्र या गुणांक विनियमों में निहित नहीं है, तो मुख्य निरीक्षक अपने विवेक से भाग की फिटनेस का निर्धारण करेगा।

(ड) इकोनोमाइजर का निरीक्षण करने और निर्धारित के अनुसार, अधिकतम कार्यात्मक दबाव का पता लगाने के बाद, निरीक्षक विनियमन संख्या 336 के अनुसार हाइड्रॉलिक परीक्षण को देखेगा और फार्म X में एक अनंतिम आदेश जारी कर सकता है।

(च) यदि खंड (ड) के तहत अनंतिम आदेश की आवश्यकताओं को पूरा नहीं किया जाता है, तो बिना किसी बाद के निरीक्षण और शुल्क के भुगतान के, पहले अंनंतिम आदेश जारी होने की तारीख से अधिकतम चौबीस महीने की अवधि के अधीन नए अंनंतिम आदेश जारी किए जाएंगे।

335. निरीक्षण के बाद की प्रक्रिया

(क) इकोनोमाइजर को साफ करने के बाद सक्षम व्यक्ति पूरी तरह से जांच करेगा जहां तक इसके निर्माण की अनुमति है। विशेष रूप से फीड इनलेट सिरे पर वास्टिंग के लिए ट्यूबों की बाहरी स्थिति को ध्यान से देखा जाना चाहिए और सभी सुलभ ट्यूबों को कैलिबर किया जाना चाहिए। कास्ट आयरन ट्यूबों की आंतरिक सतहों पर जहां तक संभव हो ग्रेफाइटिक वास्टिंग के लिए बारीकी से देखा जाना चाहिए और किसी भी ट्यूब की फेलर की स्थिति में इन्हें जांच के लिए तोड़ दिया जाना चाहिए ताकि अन्य ट्यूबों की सामान्य आंतरिक स्थिति का अनुमान लगाया जा सके।

(ख) जहां ट्यूब या अन्य भागों की वास्टिंग की जाती है, वहां मजबूती की फिर से गणना की जानी चाहिये।

(ग) स्क्रैपर गियर यह नोट करने के लिए परीक्षण किया जाना चाहिये कि कोई भाग गायब तो नहीं है कि लैंथ ऑफ ट्रैवल पर्याप्त है और कि स्क्रैपर को अच्छी प्रकार समायोजित किया गया है।

(घ) सभी कैप बोल्ट का निरीक्षण किया जाना है, साथ ही डैम्पली और बैफल्स की स्थिति और अवस्था का निरीक्षण भी किया जाता है।

(ड) प्रत्येक निरीक्षण और गणना का रिकार्ड निरीक्षण-पुस्तिका के ज्ञापन में लिखा जाना चाहिये।

336. हाइड्रॉलिक परीक्षण की प्रक्रिया

पंजीकरण के लिए प्रत्येक इकोनोमाइजर को निरीक्षक की उपस्थिति में अधिकतम स्वीकार्य दबाव 1.5 गुना प्रेशर पर हाइड्रॉलिक रूप से निरीक्षण किया जाना चाहिये। जब सक्षम व्यक्ति आवश्यक होगा तब परीक्षण के बाद इकोनोमाइजर का हाइड्रॉलिक परीक्षण किया जाएगा। परिक्षण के बाद इकोनोमाइजर पर डाला गया परीक्षण दबाव इकोनोमाइजर के

अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव से 1.25 सो 1.5 गुना होगा। परीक्षण के दौरान, सभी भागों की बाहरी और आंतरिक रूप से विस्तार नोट किया जाएगा।

337. निरीक्षण पुस्तिका का ज्ञापन

इस पुस्तिका में निरीक्षक परीक्षण के विवरण के साथ-साथ भागों की आवश्यक गणना के साथ इकोनोमाइजर के परिमाप और सभी निरक्षण ब्यौरे को दर्ज करेगा। निरीक्षण के बाद सक्षम व्यक्ति विभिन्न भागों से संबंधित स्थिति के सभी नोटो को दर्ज करेगा।

338. पजीकरण पुस्तिका

(क) **पंजीकरण पुस्तिका-** फॉर्म IV में पंजीकरण पुस्तिका विनियम 226 के अनुसार रखेगा।

(ख) **निरीक्षण पुस्तिका और पंजीकरण पुस्तिका के ज्ञापन का हस्तांतरण**- एक राज्य से दूसरे राज्य में इकोनोमाइजर के हस्तांतरण पर, निरीक्षण और पंजीकरण पुस्तिका का ज्ञापन उस राज्य के मुख्य निरिक्षक के अनुरोध पर जिसकों इकोनोमाइजर हस्तांतरित किया गया है, उस अधिकारी को अग्रेषित किया जाएगा जो इसे अपनी निगरानी में रखेगा और जैसा बताया गया उस प्रकार अनुरक्षण करेगा।

339. प्रमाण-पत्र प्रदान करना

इकोनोमाइजर का उपयोग करने के लिए प्रमाण-पत्र फार्म XI में प्रदान किया जाएगा।

340. आकस्मिक दौरा

(क) निरीक्षक यह नोट करेगा कि क्या इकोनोमाइजर संतोषजनक ढंग से काम कर रहा है, और कि क्या रिलीफ वाल्व सही प्रकार से लगाए गए है, और क्या सक्रैपर गियर संचालन में है और क्या बाहरी ईंट की चिनाई दरारों से मुक्त है।

(ख) वह यह भी सुनिश्चित करेगा कि कार्य के लिए निर्माता- दिशानिर्देशों का मालिक द्वारा कठोरता से पालन किया गया है।

नोट: यह सलाह दी जाती है कि ट्यूब और ऊपरी हेडर को स्वेटिंग और परिणामी बाहरी क्षरण से बचाने के लिए इकोनोमाइजर के फीड इनलेट का तापमान 38° सैल्सियस से कम नहीं होना चाहिए।

341. इकोनोमाइजर रेंटिग

रेटिंग वर्ग मीटर में उस तापीय सतह के क्षेत्र के अनुरूप होनी चाहिए जो ट्यूब और हेडर परिकलित होगी।

342. पंजीकरण शुल्क

इकोनोमाइजर के पंजीकरण के लिए आवेदन विनियम 263 में निर्दिष्ट उचित शुल्क के साथ किया जाएगा।

343. प्रमाण-पत्र के नवीनकरण के लिए शुल्क

इकोनोमाइजर के पंजीकरण के प्रमाण-पत्र के नवीनकरण के लिए आवेदन जैसा विनियम 264 में निर्दिष्ट है के अनुसार उचित शुल्क के साथ किया जाएगा।

344. रजिस्ट्री संख्या की छपाई

(क) प्रत्येक इकोनोमाइजर में एक प्लेट होनी चाहिए जिस पर उसका रजिस्ट्री नंबर छपा हो, विशिष्ट स्थान में सुरक्षित होना चाहिए और जहां कमी संभव हो तो मुख्य स्थान में उस संख्या के साथ पहचान के लिए स्टाम्प होना चाहिए। छपाई पंजीकरण संख्या की प्राप्ति की तारीख से दो महीने की अवधि के अंदर छपाई पूरी होनी चाहिए।

(ख) एक अक्षर "ई" उपयुक्त उपकरण के हर पंजीकरण संख्या से पहले लगया जाएगा जैसा कि विनियम 260 में दिखाया गया है।

उदाहरण UP

E-53

(ग) राज्य के मुख्य निरीक्षक से छपाई स्लिप की प्राप्ति की तिथि से 30 दिनों के भीतर छपाई पूरी हो जाएगी और सत्यापन की तैयार होगी।

(घ) ऐसे इकोनोमाइजर जो धारा (क) और (ख) में निर्धारित उपकरणों से अलग रजिस्ट्री उपकरण है, ऐसे उपकरणों को निकाल लिया जाता है या हटा दिया जाता है और पूर्वोक्त धारा में निर्धारित उपकरणों के अनुरूप एक नया छापा जाएगा। ऐसे इकोनोमाइजर की मूल संख्या को नए उपकरणों में रखा जाएगा, बशर्ते कि ऐसे क्षेत्र में काम करने वाले इकोनोमाइजर के मामले में, जो राज्य के पुनर्गठन के परिणामस्वरूप दूसरे राज्य का हिस्सा बनता है, उस नए नंबर राज्य के मुख्य निरीक्षक द्वारा दिए जाएंगे। एक बार आंवटित संख्या को दूसरे इकोनोमाइजर में दोबारा इस्तेमाल नहीं किया जाएगा।

345. फीड पाइप का निरीक्षण

(क) फीड पाइप का स्थान पर निर्माण से पहले हाइड्रॉलिक परीक्षण और निरीक्षण किया जाएगा, और हाइड्रॉलिक परीक्षण दबाव इकोनोमाइजर के अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव दुगना से कम नहीं होना चाहिए। मान्यता निर्माता या निरीक्षक प्राधिकारी से एक प्रमाण-पत्र कि यह पूरा किया जा चुका है इसे स्वीकार करें। यदि निरीक्षक और सक्षम व्यक्ति, जैसा भी मामला हो, परीक्षण से संतुष्ट है, तो पाइप लगाया जा सकता है। फीड पाइप के लिए कोई अलग प्रमाण-पत्र जारी नही किया जाएगा और ना ही उनके निरीक्षण के लिए अलग से शुल्क लिया जाएगा। छपाई रजिस्ट्री संख्या की प्राप्ति की तिथि से दो महीनों की अवधि के भीतर पूरा किया जाएगा।

(ख) निरीक्षण के बाद या किसी भी समय, सक्षम यदि फीड पाइप का बाहरी निरीक्षण कर सकता है और यदि वह इसे खराब स्थिति में पाता है तो वह निरीक्षक को इस मामले की रिपोर्ट प्रस्तुत करेगा जिसे पाइप का हाइड्रॉलिक परीक्षण किया हो।

346. फीड पाइप की योजना प्रस्तुत करना

(1) फीड पाइपों के निर्माण की शुरूआत से पहले योजनाओं की जांच और सामग्री का विवरण, डिजाइन और फीड पाइप के निर्माण के लिए 30 मी. पाइप के लिए या उसके भाग के लिए शुल्क 200 रूपए।

(2) फीड वाटर जैसी किसी भी फिटिंग सामग्री डिजाइन और निर्माण की योजनाओं और विवरणों की जांच के लिए प्रति फिटिंग शुल्क 2500 रूपए है।

अध्याय- 12
वेल्डड निर्माण के शेल टाइप बॉयलर

347. आवेदन

ये विनियम क्रमश: अध्याय-4 और 10 में संदर्भित वाटर ट्यूब बॉयलरों और इलेक्ट्रोड के अलावा फ्यूजन वेल्डड निर्माण के सभी बॉयलरों पर लागू होंगे।

जहां बॉयलर का डिजाइन कंपोजिट निर्माण अथवा फायर ट्यूब और वॉटर ट्यूब का संयोजन, वहां यह उस विशेष प्रकार के निर्माण को नियंत्रित करने वाले संबंधित नियमों का पालन करेगा।

348. सामान्य आवश्यकताएं

जहां लागू हो, निर्माताओं निरीक्षण प्राधिकरणों से प्रमाण-पत्र से संबंधित अध्याय-1 की सामान्य आवश्यकताएं और निर्माण से संबंधित अध्याय-3 की तरह ही आवश्यकताओं का पालन किया जाएगा।

349. कार्यशाला के उपकरण

(क) वेल्डिंग संयंत्र और उपकरण अच्छी गुणवत्ता के होने चाहिए और उनका रख-रखाव कुशल कार्यशील स्थिति में होना चाहिए। वेल्डिंग उपकरण कवर के अंदर चाहिए और इस प्रकार व्यवस्थित होने चाहिए कि विपरीत मौसमी परिस्थितियों और तेज हवाओं में भी वेल्डिंग कार्य को जारी रखा जा सके। यह प्रक्रिया उस प्रकार होना चाहिए कि वेल्डिंग कार्यों का नियमित और व्यवस्थित निगरानी की जा सके और वेल्डिंग ऑपरेटरों को कारीगरी की गुणवत्ता के लिए समय-समय पर परीक्षण अधिकारियों द्वारा किया जाना है। इन परीक्षणों का रिकार्ड रखा जाय और जांच के लिए सक्षण व्यक्ति के लिए उपलब्ध हो।

(ख) कार्य वेल्डिंग संयंत्र उपकरण और गुणवत्ता नियंत्रण कर्मियों से युक्त होने चाहिए। हालांकि विनाशकारी, नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण तथा प्रक्रिया के लिए उपकरण आवश्यक नहीं है। विनिर्माता इन सुविधाओं के लिए बाहर गठजोड़ करता है और जिस पार्टी के साथ वह गठजोड़ करता है। उसका एक पत्र राज्य निरीक्षण प्राधिकरण के बॉयलर के मुख्य निरीक्षण को उपलब्ध कराया जाना चाहिए या उसके प्रतिनिधि को परीक्षण के दौरान पार्टी की प्रयोगशाला में सामग्री का निरीक्षण करने की अनुमति दी जानी चाहिए।

350. निर्माण की सामग्री

इन सामग्री के निर्माण में प्रयोग की जानी वाली प्लेट, सेक्शन और बार अध्याय-2 की आवश्यकताओं सभी तरह से अनुपालन करेगा।

जहां, तथापि क्षमता शक्ति 49.6 कि.ग्रा/ मि.मी 2 से ज्यादा हो, तो वेल्डिंग तकनीक जिसमें पूर्व ताप और पोस्ट हीटिंग और प्रयोग की गई प्लेट की तैयारियां शामिल हैं उसका पूरा विवरण निर्माण कार्य शुरू करने से पहले अनुमोदन के लिए निरीक्षण प्राधिकारी को प्रस्तुत करना होगा।

351. वेल्डिंग से संबंधित सामग्री

जहां वेल्डिंग से संबंधित सामग्री का प्रयोग किया जाता है, वे विनियम 49 से 51 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगे वेल्ड मेटल के मामले में भी उसी प्रकार होगा, जहां तन्य शक्ति पलेट के लिए निर्दिष्ट निचली सीमा से कम नहीं होगी।

352. प्लेन और स्टे ट्यूब

(क) ट्यूब विनियम 8,25, और 26 के प्रावधान का अनुपालन करेंगे।

(ख) सीमलैस ट्यूब क्रॉस-टूयूब अपटेड ट्यूब- क्रॉस ट्यूब और अपटेक ट्यूब क्रमश: विनियम 74 ओर 75 के अंतर्गत आते हैं।

353. निर्माण और कारीगरी

विनिर्माता काम के हाथ में लेने से पहले अनुमोदन के लिए बॉयलर के निर्माण को पूर्ण विवरण में दिखाते हुए पूरी तरह से आयामी अनुभागीय ड्राइंग के सात निरीक्षण प्राधिकारी की आपूर्ति करेगा।

अनुदैहर्य और परिधीय सीम के लिए प्लेटों की तैयारी के आयामों सहित पूर्ण विवरण भी ड्राइंग पर दिखाया जाएगा।

स्टैंड पाइप ब्रांच पाइप और सीटिंग के लिए अटैचमेंट का विवरण दिखाते हुए पूरी तरह से आयामी रेखाचित्र, अनुदैर्ध्य और परिधीय जोड़ और दूसरे खुली जगहों से संबंधित इन पुर्जों की स्थिति को ड्राइंग में दिखाया जाएगा।

354. प्लेट की तैयारियां

प्लेट की तैयारियां के लिए, विनियम 52 की आवश्यकताओं लागू होगी।

जब अलग-अलग मोटाई की प्लेटों पंक्तिबद्ध की जाती हैं, तो वेल्डिंग पतली प्लेट के लिए आवश्यक सहलशीलता और कम पतली प्लेट से मिलती-जुलती होगी (चित्र XII/1 से)

355. तनाव रिवीलिंग

विनियम 55 की आवश्यकता लागू होगी।

356. बेलनाकार सैल

विनियम 35 की आवश्यकताएं लागू होंगी।

357. सर्कुलेरिटी

किसी भी क्रॉस सैक्शन पर मापे गए शेल के अधिकतम और न्यूनतम आंतरिक व्यास के बीच का अंतर सांकेतिक आंतरिक व्यास के 1 प्रतिशत से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

बॉयलर की बाहरी डिजाइन फॉर्म गेज के माध्यम द्वारा बॉयलर की बाह्य सतह पर मापी गई प्रोफाइल, आंतरिक व्यास के एक चौथाई के बराबर लंबी होनी चाहिए, सारणी XII/1 में दी गई प्रतिशत से ज्यादा डिजाइन फॉर्म अलग नहीं होगी।

सारणी XII/1: वेल्डेड बॉयलर को डिजाइन फॉर्म से अलग होने का अधिकतम प्रतिशत

बॉयलर डी का सांकेतिक आंतरिक व्यास	डिजाइन फॉर्म से अधिकतम भिन्नता
मि.मी	प्रतिशत
915 तक और 915 सहित	0.375
915 से ज्यादा, 1150 तक और 1150 सहित	0.350
1150 से ज्यादा	0.300

वेल्डेड नोट पर कोई फ्लैट नहीं होंगे और गोलाई से कोई भी स्थानीय भिन्नता क्रमिक होगी।

358. एंड प्लेट, क्राउन प्लेट और ट्यूब प्लेट

वेल्डेड लंकाशायर और कॉर्ननिश बॉयलर की एंड प्लेट शेल प्लेट के साथ जोड़ने के लिए उसके किनारे उभरे हुए होंगे।

(क) बॉयलर की एंड प्लेट की आवश्यकताओं के लिए, विनियम 61 (क) लागू होगा।

(ख) अर्ध गोलीय क्राउन की आवश्यकताओं के लिए, विनियम लागू होगा।

(ग) उभरे हुए किनारों की आवश्यकताओं के लिए, विनियम 61 (ख) लागू होगा।

(घ) बिना आग वाले बॉयलर के निर्माण में जब डिस्क सिरे तापीय तल का हिस्सा नहीं बनाते तो कोल्ड स्पन डिस्ड सिरे को आई एस: 2825 के अनुरूप उपयोग किया जा सकता है।

(ङ) जहां फ्लेट को माउटिंग में जोड़ने के लिए डिश्ड एंड प्लेट में दबाया जाता है व प्लेट और घुमावदार सतह के जोड़ पर बड़ी त्रिज्या बनाएंगे, और शार्प कॉर्नर या टूल मार्क नहीं होंगे, प्लेट अत्याधिक पतली नहीं होगी।

(च) प्लेटे जिनके किनारे उभरे हुए हैं वे विनियम 358 (ग) के अनुसार होगी, और उन भागों से वेल्डेड होनी जिनसे वे निम्नानुसार संबंधित है।

(i) चित्र XII//7, XII/8, XII/9, XII/10 या XII/11 में दिखाए गए बेलनाकार फायर बॉक्स या शेल के लिए।

(ii) चित्र XII/13, XII/14 या XII/15 में दिखाए गए आंतरिक फ्लू ट्यूब।

(iii) चित्र XII/15 में दिखाए गए अपटेक

(iv) चित्र XII/17 में दिखाए गए फायर बॉक्स रैपर प्लेट या ज्वलन चैंबर।

जिनके किनारे उभरे हुए ना हो वे प्लेट जिन भागों से संबंधित है निम्नानुसार वेल्डेड की जाएगी।

(v) चित्र XII/12 या XII/12 क में दिखाए गए शेल की तरह।

(vi) चित्र XII/16 में दिखाए गए आंतरिक फ्लू ट्यूब या अपटेक की तरह।

(vii) चित्र XII/ 18, XII/ 19 या XII/ 20 में दिखाए गए ज्वलन चैंबर या फॉयर बॉक्स रैपर प्लेट के अनुसार।

जहां डिश्ड एंड या क्राउन का उपयोग किया गया है वे शेल या फॉयर बॉक्स के बेलनाकार भाग के साथ जुड़ने के लिए किनारे उभरे हुए होंगे। घुमावदार बॉयलर की फॉयर बॉक्स क्राउन प्लेट और फ्लैट सेल फॉयर बॉक्स या शेल के बेलनाकार भाग को जोड़ने के लिए किनारे उभरे हुए होने चाहिए।

अपटेक के लिए घुमावदार बॉयलर की फॉयर बॉक्स क्राउन प्लेट में खुला हुआ भाग उभरा हुआ होगा और अपटेक का संयोजन परिधीय बटवेल्ड के माध्यम से बनाया जाना चाहिए (चित्र XII/3, XII/4, XII/5, XII/6 देखें)।

359. आंतरिक चिमनी (फ्ल्यूज)

(क) आंतरिक चिमनी अनुभाग में प्रत्येक को एक प्लेट द्वारा बनाया जाएगा जिसे ठंडा होने पर गोलाकार रूप में घुमाया जाएगा। लंबवत जोड़ धातु चाप प्रक्रिया द्वारा बट-वेल्डेड का मिश्रण होना चाहिए।

(ख) क्रॉस-सैक्शन के व्यास में अधिकतम अनुमत भिन्नता प्लेट की मोटाई का आधा, जो भी अधिक हो या 6 मि.मी से ज्यादा नहीं होनी चाहिए।

(ग) लंबवत वेल्ड फर्नेस के निचले हिस्से में लगाए जाएंगे और वो कम-से-कम 150 मि.मी पर एक के बाद एक खंडो में ब्रेक ज्वाइंट लगाए जाएंगे। आवश्यकता लागू नहीं है यदि एक के बाद एक खंड ट्यूब प्लेट या एंड प्लेट या बोलिंग हूप्स से अलग हो।

(घ) जहां परिधीय जोड़ो के लिए चिमनी अनुभागों के सिरे को उभारा जाता है, वहां उपयुक्त मशीनरी द्वारा एक ही ताप पर फ्लैगिंग की जाएगी।

(ङ) सभी चिमनी फ्लैग्स के किनारों को मशीनी या मशीन द्वारा फ्लेम-कट किया जाएगा (विनियम 354 देखें)

(च) फलैंग्ड परिधीय जोड़ को व्यवस्थित किया जाएगा ताकि वे आसान चिमनी के साथ या सेल के परिधीय जोड़ो के अनुरूप न हो।

(छ) भट्टी का न्यूनतम मध्य आंतरिक व्यास शुद्ध ताप इनपुट के आधार पर चित्र XII/ 20 ए मे दिए गए व्यास से कम नहीं होना चाहिए।

(ज) जहां फर्नेस की चिमनी सादी या नालीदार खंडों या दोनों से बनी होती है, वे एक दूसरे से फ्यूजन बट वेल्डेड परिधि जोड़ों से जुड़े हो सकते हैं।

(झ) (i) प्लेन फर्नेस की लंबाई 3 मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए, केवल रिवर्स फ्लेम बॉयलर को छोड़कर, जिन्हें लचीला माना जाता है या वैसी होगी जैसा कि धारा (ii) में बताया गया है। (ii) अन्य सभी मामलों में फर्नेस के व्यास में कम-से-कम 150 मि.मी को या हुप्स या स्टेपिंग के माध्यम से लचीलापन प्रदान किया जाएगा (आंकड़े XII/20 से XII/20 एफ तक देखें)।

यदि नालियों का उपयोग लचीला बनाने के लिए किया जाना है तो फर्नेस की लंबाई का कम-से-कम एक तिहाई भाग नालीदार होना चाहिये।

इस खंड के अनुसार बनाए गए बॉयलरों के विनियम 405 के उप-विनियम (1) के अनुसार हवा आने की जगह होनी चाहिए।

(ii) धारा (i) के प्रावधानों के बावजूद, बॉयलर में 3 मी. से ज्यादा लंबी फर्नेस के उपयोग की अनुमति है, जब बॉयलर एंड प्लेट के बीच लंबाई 6.5 मी. से ज्यादा ना हो बशर्ते इस माले में हवा की जगह वनियम 405 के उप-विनियम (ii) के अनुसार हो।

(ञ) जहां पूरी चिमनी छोटे प्लेट खंडो से बनाई त्रिज्या गई हो, प्रत्येक आसन खंड के सिरों को या तो एक त्रिज्या में घुमाया जाएगा ताकि पर्याप्त सपोर्ट और लंबवत लचीलापन प्रदान किया जा सके और एक साथ बट- बेल्ड किया जा सके या प्रत्येक तरफ की बॉलिंग हूप को बट-वेल्ड किया जा सके।

आयाम चित्र XII/23, XII/24 या XII/25 का पालन करेंगे।

(ट) ताप प्रक्रिया द्वारा तनाव से राहत तब दी जाएगी जब चिमनी के निर्माण में एक परिधीय वेल्ड का उपयोग शामिल होता है, इस तरह के तनाव से राहत सभी वेल्डिंग के पूरा होने पर विनियम 376 के अनुसार दी जाएगी।

(ठ) एंड प्लेटों के लिये फ्ल्यू कनेक्शन का रूप चित्र XII/13, XII/14, XII/15, XII/16एबीडी और XII/16ए में दिखाए गए होंगे या निरीक्षण प्राधिकारी के अनुमोदन के अधीन, बेल्डिंग ग्रुव की किसी भी रूप में होंगे।

360. फॉयर बाक्स और दहन कक्ष

(क) ऊर्ध्वाधर बॉयलर की फर्नेस –

ऊर्ध्वाधर बॉयलरों की फर्नेस एक या अधिक लंबाई के खंडों में बनाई जा सकती है, प्रत्येक अनुमान को एक प्लेट से पूर्ण गोलाई में घुमाया जा सकता है। ऐसे मामलों में, अवयव खंडों को विद्युत बट-वेल्डिंग द्वारा परिधीय रूप से जोड़ा जा सकता है, वेल्डिंग विनियम 376 के अनुसार तनाव मुक्त होगी।

अर्ध्वाधर बॉयलर के मामले में जहां ट्यूब प्लेट फॉयर बॉक्स का हिस्सा बनाती है। जब वेल्डेड तनाव मुक्त होगी तब ट्यूब प्लेट का हिस्सा दो ऊर्ध्वाधर खंडों और ऊर्ध्वाधर जोड़ वेल्डिंग में निर्मित किया जा सकता है।

व्यास में अधिकतम अनुमेय भिन्नता, किसी भी क्रास सैक्शन पर 900 मि.मी व्यास तक के फॉय बॉक्स के लिए 6 कि.मी. से अधिक नहीं होनी चाहिए, या 900 मि.मी. से अधिक व्यास वाले फॉयर बॉक्स के लिए 10 मि.मी, या प्लेट की आधी मोटाई, जो भी अधिक हो।

गोल फॉयर बॉक्स अधिमानत: पतला किया जाएगा। प्रति 300 मि.मी ऊंचाई पर व्यास में 38 मि.मी. का टेपर लगाने की सिफारिश की जाती है। फॉयर बॉक्स और शेल के बीच तल पर पानी का स्थान 760 मि.मी. व्यास तक के बॉयलरो के लिए 50 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए और व्सास में 760 मि.मी से अधिक बॉयलरों के लिए 63 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

वेल्डिंग की विधि विनियम 372 के अनुसार होगी।

पानी की नलियों को डालने के लिए फॉयर बॉक्स में बने फ्लैटों में फ्लैट घुमावदार सतहों के जक्शन पर पर्याप्त त्रिज्या होनी चाहिए और नोंक वाले कोनों या उपकरण के निशान से मुक्त होनी चाहिये। प्लेट अनावश्यक रूप से पतली नहीं होनी चाहिये।

त्रिज्या मुक्त उभरे हिए किनारे चाहे फॉयर बॉक्स के साथ अभिन्न हो या अलग रिंग के रूप में बनाया गया हो अधिमानत उपयुक्त मशीनरी द्वारा एक ताप में बनाया जाएगा और आंतरिक तनाव से बचने के लिए धीरे-धीरे ठंडा होने दिया जाएगा।

रिंग ऑफ फॉयर सेल्स का मुंखनाल या फाउंडेशन रिंग नरम स्टील के बने होंगे। 2 सैक्शन का उपयोग फाउंनडेशन रिंग के लिए नहीं किया जाएगा।

बेलनाकार शेल के साथ फॉयर बॉक्स का संयोजन चित्र XII/26, XII/27, XII28 या XII/29 के अनुसार होगा।

फॉयर होल्स माउथपीस के संयोजन का सिध्दांत चित्र XII/32 या XII/33 के अनुसार होगा।

(ख) अर्ध-गोलीय फॉयर बॉक्स-

अर्ध-गोलीय फॉयर बॉक्स को मशीन द्वारा बनाने के लिए प्रगतिशील चरणों में बिना पतला किए दबाया जाएगा और पूरा होने पर एनील्ड किया जाएगा।

फॉयर बॉक्स को शेल से जोड़ने की विधियां चित्र XII/26, XII/27, XII/28 या XII/29 के अनुसार होगी।

थ्रोट पाइप और फॉयर होल माउथपीस के संयोजन की विधि चित्र XII/32 या XII/33, XII/35 या XII/36 के अनुसार होगी।

(ग) लोको टाइप फॉयर बॉक्स- लोको टाइप रैपर प्लेट के किनारे अधिमानत: पलते 1 शेल और फॉयर बॉक्स के बीच शीर्ष पर पानी की जगह 63 मि.मी से कम नहीं होगी।

जहां फॉयर बॉक्स ट्यूब प्लेट या फॉयर होल प्लेट रैपर प्लेट के साथ संयोजन के लिए फ्लैजिंड की गई है। वेल्ड उभरे हुए किनारे के झुकाव की शुरूआत और पेंचदार स्टे की पहली पंक्ति में स्थिर होगा।

फाउंडेशन रिंग के फॉयर होल मुंखनाल के लिए रिंग्स अध्याय-2 में निर्दिष्ट सामग्री के बने होंगे।

फाउंडेशन रिंग के लिए Z सैक्शन का आयोग नहीं होगा। फॉयर बॉक्स का बाहरी केसिंग के साथ संयोजन चित्र XII/29, या XII/30, XII/31 के अनुसार होगी।

फॉयर होल मुंखनाल के संयोजन की विधि चित्र XII/32 के अनुसार होगी या, जहां बाहरी आवरण और फॉयर बॉक्स प्लेट को आग के छेद बनाने के लिए पानी की और फ्लैंज्ड किया जाता है, पेंचदार स्टे की एक रिंग फ्लैगिंग के झुकाव की शुरूआत से दूर स्टे की लगभग आधी से ज्यादा जगह पर स्थित नहीं होगा (चित्र XII/37 देखें)

(घ) वाटर कूल्ड दहन कक्ष- दहन कक्ष ट्यूब प्लेट और बैक प्लेट को रैपर प्लेट के साथ संयोजन चित्र XII/17, XII/18, XII/19, XII/20 के अनुसार होगा और जहां ट्यूब प्लेट को रैपर प्लेट के साथ जोड़ने के लिए किनारों को उभारा गया है। वहां वेल्ड फ्लैन्ज के झुकाव की शुरूआत में और पेंचदार स्टे की पहली पंक्ति के बीच स्थित होगा।

चिमनी ट्यूब की फर्नेस की संयोजन विधि चित्र XII/14, XII/15, या XII/16 के अनुसार होगी और फ्रैश द्वार चित्र XII/32, या XII/38 के अनुसार होगी।

361. अपटेक्स

अपटेक को विद्युत चाप प्रक्रिया द्वारा निर्बाध या विद्युत प्रतिरोध वेल्डेड या फ्यूजन बट- वेल्डेड पाइप से बनाया जाएगा। इस पाइपों पर वहन क्षमता विनियम 224 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेगी। अपटेक फर्नेस क्राउन प्लेट के प्रवेश द्वार के ऊपर की ओर निकला हुआ किनारा चित्र XII/3, और XII/4 के अनुसार 1 निकले हुए किनारे की वक्रता के प्रारंभ से खुलने वाले फॉयर बॉक्स क्राउन प्लेट के उभरे हुए किनारे की गहराई कम-से-कम 25 मि.मी के साथ प्लेट की मोटाई के दोगुने से कम नहीं होनी चाहिये, जब तक कि पूरे बॉयलर की इसके बाद तनाव मुक्त नहीं किया जाता है, वेल्डिंग के बाद प्लेट को प्रभावी ढंग से तनाव मुक्त किया जाएगा।

जहां फॉयर बॉक्स क्राउन प्लेट को भी फॉयर बॉक्स की बॉडी में फ्यूजन वेल्डेड किया जाता है जैसा कि चित्र XII/15 में दिखाया गया है, सभी वेल्डिंग के अपटेक के साथ पूरा होने पर ताप प्रक्रिया द्वारा प्रभावी रूप से फॉयर बॉक्स को तनाव मुक्त किया जाता है।

बॉयलर के ताप प्रकिया द्वारा अंतिम तनाव मुक्त होने से पहले अपटेक को शेल क्राउन के साथ जोड़ा जाएगा जैसा कि चित्र XII/16 में दिखाया गया है।

जहां, अपटेक का घुमावदार जोड़ वेल्डेड है, वेल्डिंग को विनियम 372 के अनुसार किया जाएगा और वेल्ड को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिए कि इस बाहरी और आंतरिक रूप से वेल्ड किया जाए (चित्र XII/34 देखें)

यह वांछनीय हे कि अपटेक में एक आंतरिक कास्ट आयस लाइनर लगाया जाना चाहिए जो निम्न जल स्तर से नीचे फैला हो।

362. क्रॉस- ट्यूब्स

विनियम 74 की आवश्यकताएं लागू होगी।

363. बार स्टे या फॉयरबॉक्स स्टे

प्रत्येक बार स्टे या फॉयर बॉक्स स्टे को एक ठोस रोल्ड बार से उसकी लंबाई में वेल्ड के बिना बनाया जाएगा, सिवाय इसके कि वह उस प्लेट से जुड़ा हो जहां वह सपोर्ट करता है।

आग में काम करने वाले बार स्टे को बाद में एनील्ड किया जाएगा।

यह प्राथमिकता की जाती है कि जब बॉयलर में स्टे अपनी स्थिति में हो, तो उसकी धूरी उस प्लेट के सामान्य होगी जो इसे सहारा देती है, लेकिन जहां इसे इस तरह से व्यवस्थित नहीं किया जा सकता है, तो, यदि स्टे नट के साथ फिटिड हो तो नट और फ्लेट बीच में बेवल वाले वाशर उपलब्ध कराए जाएंगे।

निम्नलिखित विधियों में से एक विधि द्वारा समर्पित प्लेटों के लिए स्टे सुरक्षित किये जाएंगे:-

(क) बार स्टेस-

(i) प्लेन बार, प्लेटों में समाशोधन छेद से गुजरते हुए और उसमें वेल्डेड (चित्र XII/42) देखें।

(ii) प्लेन बार प्लेटों में समाशोधन छेद से गुजरते हुए और बाहर की ओर वाशर के साथ फिर होंगे, स्टे और वाशर को प्लेट के साथ चित्र XII/43 (ए), XII/43 (बी), XII/44(ए), XII/44 (बी), XII/45 (ए), XII/45 (बी), XII/46 (ए), XII/46(बी) में दिखाई गई किसी एक विधि द्वारा वेल्डेड होने चाहिए।

नोट: ऐसे विनियम के प्रयोजन के लिए समाशोधन छेद का अर्थ है मशीनीकृत बेलनाकार छेद जिसका व्यास बार स्टे से अधिक नहीं है, 2% से अधिक है।

(ख) **फॉयरबॉक्स स्टे-**

(i) पेंचदार स्टे, प्लेटों के माध्यम से पेंच और प्रत्येक छोर पर पर्याप्त हैड बनाने के लिए या नट के साथ फिट या प्रोजेक्टिंग सिरों को चित्र XII/39 और XII/40 मे जैसा दिखाया गया के अनुसार फिल्ट वेल्डेड किया जाएगा।

यह सिफारिश की जाती है कि जहां स्टे पेंचदार हो यह महीन धागे के साथ होगा और स्टे और होल्स की एक सतत थ्रेड के द्वारा स्क्रूड किया जाएगा।

स्टे कम-से-कम प्रति 25 मि.मी 11 थ्रेड के महीन ग्रेड द्वारा पेंच किया जाएगा।

स्टे पर स्क्रू थ्रेट्स साफ, चेक्स या खामियों से मुक्त पूरी गहराई, या सही मानक रूप और होल्स में अच्छी तरह फिट होने वाला होना चाहिए।

मध्य भाग को अधिकमानत: थ्रेड के नीचे की और मोड़ा जाना चाहिए।

(ii) प्लेन स्टे को प्लेट से मजबूती से वेल्ड किया जाएगा। (चित्र XII/41 और XII/41 ए देखें।

नोट: इस प्रकार का संयोजन प्लेन बार प्लेट के लिए भी उपयुक्त है।

350 मि.मी. से कम लंबे सभी पेंचदार स्टे को प्लेट के अंदरूनी हिस्से से परे 13 मि.मी की गहराई तक 5 मि.मी व्यस्त के टेल-टेल-थेद के साथ ड्रिल किया जाना चाहिए। स्टे जो एक तरफ अस्पष्ट है उन्हें होलो स्टे बार से बनाया जाना अच्छा है।

364. फॉयर बॉक्स और दहन कक्ष क्राउन के लिए गर्डर स्टेस

जहां गर्डर स्टे बोल्ट और नट से जुड़े होते हैं, उन्हे साइड प्लेट के कोनों या सिरों पर लगाया जाएगा। गर्डर स्टे को सीध क्राउन प्लेट से वेल्ड किया गया है जो चित्र XII/47, XII/48, XII/49, XII/50 XII/51 के अनुरूप होगा। ऐसे गर्डरों को तनाव मुक्त करने से पहले क्राउन प्लेट में वेल्ड किया जाएगा।

प्रत्येक गर्डर क्राउन प्लेट पर स्वतंत्र रूप से भार के अपने उचित अनुपात का समर्थन करने के लिए पर्याप्त मजबूती होनी चाहिए, और बोल्ट या वेल्ड संयोजन में लागू भार को ले जाने के लिए पर्याप्त क्रास-सैक्शनल क्षेत्र होना चाहिए।

मर्डर के नीचे और क्राउन प्लेट के बीच का जलमार्ग जितना संभव हो उतना बड़ा होना चाहिए, लेकिन किसी भी स्थिति में 38 मि.मी. से कम गहरा नहीं होना चाहिए।

365. **गसिट स्टेस**

विनियम की आवश्यकताएं 87 (ए) के अनुसार लागू होगी।

366. **एक्सेस**

निम्नलिखित आवश्यकताओं के अलावा विनियम 110 में निर्दिष्ट आवश्यकताएं उप-धारा (क) (ख) (ग) और (घ) लागू होगी।

ऊर्ध्वाधर बॉयलरो में संकीर्ण पानी की जगह के नीचे, जहां आंतरिक पहुंच नहीं है, मिट्टी के छेद (मड होल) को बॉयलर की परिधि के चारों और समान दूरी पर व्यवस्थित किया जाना चाहिए, जैसा कि सारणी XII/2 में दिया गया है।

सारणी XII/2: निचले सफाई छिद्रों या मिट्टी के छिद्रों की संख्या

बॉयलर का व्यास	होल्स की संख्या
610 मि.मी. और उससे अधिक लेकिन 915 मि.मी. से अधिक नहीं.	3
915 मि.मी. से अधिक और 1525 मि.मी. से अधिक नहीं	4
1525 मि.मी. से अधिक और 1830 मि.मी. से अधिक नहीं	5
1830 मि.मी से अधिक और 2290 मि.मी. से अधिक नहीं	6
2290 कि.मी. से अधिक और 2590 मि.मी. से अधिक नहीं	7
2590 मि.मी. से अधिक और 2745 मि.मी. से अधिक नहीं	8

लोको-टाइप बॉयलरों में सफाई के छेद मिट्टी के छेद प्रत्येक निचले कोने पर या बाहरी फॉयरबॉक्स आवरण के कोनों में जितना संभव हो सके और फॉयर होल खोलने के ऊपर के शीर्ष कोनों पर उपलब्ध कराएं जाएंगे और बैरल स्मोक बॉक्स के शीर्ष समान सैंडल प्लेट के प्रत्येक कोने पर मिट्टी के छेद उपलब्ध कराएं जाएंगे।

लंकाशायर बॉयलर्स के फ्रंट एंड प्लेट्स के निचले हिस्से में एक मेन होल लागया जाएगा और इसके समान बॉयलर्स में आंतरिक चिमनी संभव है।

367. **मेनहोल फ्रेम, माउथपीस और डोर**

मेनहोल फ्रेम, मुखनाल, डोर या कवर प्लेट नरम स्टील की बनी होगी। फ्रेम अण्डाकार होना चाहिए और जहां फ्लैण्ड प्रकार के कवर के निकट बेड पर होंगे और डोर को एक फ्लैट जुड़ने वाल सतह प्रदान करेंगे। वैकल्पिक रूप से, उभरे हुए वृत्ताकार को बाहरी रूप से फिट किया जा सकता है ओर जहां फ्लैग्ड टाइप को शेल के करीब रखा जाएगा।

जहां संभव हो, फ्रेम को बॉयलर की लंबवत केन्द्रीय रेखा के समान्तर छोटी दूरी के साथ शेल के साथ जोड़ा जाएगा। सभी मामलों में जहां शेल की मोटाई 14 मि.मी. के अंडाकार फ्रेम से अधिक है या गोलाकार माउथपीस फिट किए जाएंगे।

अंडाकार फ्रेम और बाहरी रूप से उठाए गए गोलाकार माउथपीस या तो

(क) बिना वेल्ड के वन पीस में बने होंगे, या

(ख) उपयुक्त रोल्ड सेक्शन से बने और फोर्ज –वेल्डेड, या फ्यूजन वेल्डिंग द्वारा निर्मित, बशर्ते वे ताप प्रक्रिया द्वारा तनाव मुक्त हों – वेल्डिंग के बाद और बॉयलर से जोड़ने से पहले जब तक कि पूरा बॉयलर ताप प्रक्रिया को पूरी न कर चुका हो।

वेल्ड्स को इस तरह से रखा जाना चाहिए कि बॉयलर के अनुप्रस्थ केन्द्र पर स्थित को (विनियम 370 देखें)

माउथपीस और कवर के जुड़ने वाले फलैंग्स को सामने और किनारों पर और बोल्ट के लिए वहनीय सतह पर मशीनीकृत किया जाएगा। बोल्ट और नट को मशीनीकृत किया जाएगा जहां फ्लैंग्ज के संपर्क में और जोड़ों को पिच लाइन का बोल्ट के पिच सर्कल के अंदर और बाहर बनाया जाना चाहिए ताकि उभरा हुआ किनारा के विरूपण की संभावना को रोका जा सके। कवर प्लेटों को फ्रेम के आंतरिक व्यास के लगभग एक-आठवें हिस्से की गहराई तक बार की ओर रखा जाना चाहिए।

सभी किनारों को मशीनीकृत या मशीन द्वारा फ्लेम-कट किया जाएगा (विनियम 354 देखें)

फॉर्म या मेनहोल फ्रेम संयोजन को चित्र XII/52, XII/53, XII/54, XII/55 और XII/56 में दिखाया गया है। मेनहोल, हेड होल या एक्सेस ओपनिंग कनेक्शन के लिए, जहां विनियम 386 के अनुसार किए गए मुआवजे की गणना के लिए क्षतिपूर्ति प्लेटों की आवश्यकता नहीं होती है, चित्र XII/85 डी का उपयोग शेल के साथ संयोजन के लिए किया जाना है।

368. **आंतरिक डोर**

विनियम 112 की आवश्यकताएं लागू होगी।

369. **माउटिंग के लिए सीटिंग**

माउटिंग के लिए सीटिंग की आवश्यकताओं के लिए विनियम 104 देखें।

माउटिंग के संयोजन की आवश्यकताओं के लिए, विनियम 105 देखें।

(क) **स्टैड पाइप**- जहां स्टैड पाइप का उपयोग हुआ हो, वहां फ्लैग्स को किनारे पर मशीनीकृत या मशीन द्वारा फ्लेम - कट किया जाएगा। बोल्टिंग फ्लैंग्ज को जोड़ो और बोल्टिंग सतह पर मशीनकृत किया जाएगा।

(ख) **सैडल्स-** जहां सैडल का उपयोग हुआ हो, वहां फलैंग्स के किनारों को मशीनीकृत या मशीन द्वारा फ्लेम कट किया जाएगा। जोड़ों की सतह को मशीनीकृत किया जाएगा। माउटिंग के संयोजन के लिए स्टड, यदि सैडल द्वारा पेंचदार हो तो पूरी माटाई के नट के साथ अंदर की ओर फिट किए जाएंगे।

जहां स्टड के छेद सैडल के माध्यम से छेद नहीं बनाते यहां फ्लेट में स्टड के पेंचदार हिस्से की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए।

(ग) **पैड्स**- जहां पैड का उपयोग किया जाता है वहां जुड़ने वाली सतह को मशीनीकृत किया जाएगा। पैड पर्याप्त मोटाई की होनी चाहिए जिससे कि आंतरिक सतह को छेदे बिना माउटिंग के लिए स्टड होल की ड्रिलिंग की जा सके और पैड में स्टड के पेंच वाले हिस्से की लंबाई स्टड के व्यास से कम नहीं होनी चाहिए।

(घ) **स्टैड पाइप का संयोजन**- शेल और एंड प्लेट से जुड़े स्टैंड पाइप में निम्नलिखित निर्माण की अनुमति होगी।

(i) जब स्टैंड पाइप का आंतरिक व्यास 25 मि.मी से अधिक न हो तो स्टैंग पाइप की पानी के किनारे पर नट के साथ में पेंच किया जा सकता है।

(ii) जहां स्टैंड पाइप का आंतरिक व्यास 25 मि.मी. से अधिक है, लेकिन 50 मी.मी से अधिक नहीं है, वहां इसे पेंच किया जा सकता है और वेल्डेड भी किया जा सकता है।

(iii) वहां स्टैंड पाइप का व्यास 50 मि.मी से अधिक है, इसे एंड फ्लेट में वेल्डेड किया जा सकता है।

स्टैंड पाइप संयोजन के बारे में पूर्वगामी प्रावधान निम्नलिखित शर्तों द्वारा विनियमित किया जाएगा।

(i) जब स्टैंडपाइप को स्क्रू किया जाता है, तो स्क्रूइंग मानक पाइप थ्रेड का होगा।

(ii) स्टैंड पाइप को चित्र XII/84, XII/85 (ए,बी,सी), XII/85डी, XII/85ई XII/85एफ, XII/86, XII/87, XII/88, और XII/93 में छिपाए गए निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किसी अन्य तरीके से संलग्न किया जाएगा।

(iii) जहां स्टैंडपाइप फ्यूजन-वेल्डिंग द्वारा गढ़े जाते हैं, उन्हे बॉयलर से संयोजित करने से पहले ताप प्रक्रिया द्वारा तनाव से मुक्त किया जाएगा जब तक पूरा बॉयलर ताप प्रक्रिया को पूरा न कर लें।

(iv) जहां स्टैंड पाइप का बोर 127 मि.मी से अधिक न हो ना शेल में ओपनिंग का व्यास 127 मि.मी से अधिक न हो। जिस प्लेट से यह जुड़ी तो उस प्लेट की मोटाई का दुगुना हो, स्टैंड पाइप को बाद में वेल्ड बनाने की ताप प्रक्रिया के बिना प्लेट से वेल्ड किया जाना चाहए। यदि ये सीमाएं पूर्ण प्लेट से ज्यादा हो जिससे स्टैंड पाइप जुड़ा है वेल्डिंग के पूरा होने पर ताप प्रक्रिया द्वारा तनाव मुक्त किया जाएगा।

(ङ) **पैड का संयोजन**- शेल पर वेल्डेड पैड या किसी प्लेट आंतरिक और बहरी रूप से वेल्ड किए जाएंगे।

पैड के संयोजन की विधि को चित्र XII/90, XII/91 या XII/92 में दिखाया गया है। जहां सीटिंग का बोर 127 मि.मी से अधिक नहीं है या ओपनिंग शेल का व्यास 127 मि.मी से अधिक नहीं है और जिस प्लेट से यह जुड़ी है उस प्लेट की मोटाई का दुगुना, तो पैड को इस प्रकार बनाए गए वेल्ड की उत्तरावर्ती ताप प्रक्रिया के प्लेट से वेल्ड किया जाना चाहिए।

(च) **जल और प्रेशर गेज का संयोजन-** पानी के गेज और दबाव गेज साइफन को पैड या स्टैंडपाइप के हस्तक्षेप के बिना सीधे फ्रंट एंड प्लेट से जोड़ा जा सकता है। बशर्ते वे स्टड द्वारा फ्लैंड और सुरक्षित हो। यदि स्टड प्लेट के माध्यम से पैचदार किये जाए तो प्लेट के ओर पूरी मोटाई के नट फिट किये जाएंगे।

(छ) **बोल्ट और नट-** बोल्ट और नट के लिए सभी होल ड्रील्ड किये जाएंगे और बोल्ट और नट को मशीनीकृत किया जाएगा जहां फलैंग्स के संपर्क में है।

370. **कंपनसेटिंग प्लेट**

कंपनसेट प्लेट शेल की सामग्री के समान होनी चाहिए और संलग्न करने से पहले, उन प्लटों के निकट स्थित होंगे जिनेस उन्हें जोड़ा जाना है। कोई भी वेल्ड अनुरूप केन्द्र लाइन पर स्थि होगा।

371. **'फ्यूजन वेल्ड' शब्द की परिभाषा**

इस अध्याय के प्रयोजन के लिए शब्द 'फ्यूजनवेल्ड' धातु चाप प्रक्रिया द्वरा कवर किए गए इलेक्ट्रोड के साथ या किसी अन्य इलैकट्रिक चाप प्रक्रिया द्वारा बनाए गए सभी वेल्डेड सीमा पर लागू होता है, जिसमें आर्क स्ट्रीम और डिपोजिट धातु वायुमंडलीय संदूषण से परिक्षित है।

इस अध्याय के प्रासंगिक प्रावधान सिंगल रन या हैवी रन वेल्डिंग प्रक्रिया पर भी लागू होंगे और उस प्रक्रिया द्वारा निर्मित वेल्ड बॉयलर इस अध्याय के सभी विनियमों का पालन करेंगे, सिवाय उनकों छोड़कर जिनमें उस प्रक्रिया के कुशल उपयोग की विशेष आवश्यकताओं के कारण केवल विचलन आवश्यक है। इस प्रकार सामग्री निर्माण कारीगरी, और परीक्षण (नॉन-डिस्ट्रक्टिव और अन्यथा दोनों) की गुणवत्ता को नियंत्रित करने वाली सभी नियम लागू होते हैं।

जहां इस अध्याय के विनियमों के अनुरूप वेल्डेड ऐल सिंगल या हैवी रन प्रक्रिया द्वारा बनाए गए हैं, यह समझा जाएगा कि विनियम 371, 372 और 372 पूरी तरह से लागू नहीं होते हैं। वेल्ड बनाने की विधि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित होगी।

372. **वेल्डिंग की विधि**

जोड़ों को प्लेटों के दोनों ओर से फ्यूजन वेल्ड किया जाएगा। मुख्य वेल्डिंग प्लेट के दोनों ओर हो सकती है, जो भी निर्माता के लिए सबसे सुविधाजनक हो। प्लेट के दूसरे हिस्से को वेल्ड करने से पहले, पहले साइड के नीचे की धातु को ग्रिडिंग, चिपिंग, मशीनिंग या दूसरी अनुमोदित विधि द्वारा हटा दिया जाएगा।

बशर्ते वेल्डिंग की अपेक्षित गुणवत्ता हासिल कर ली गई हो, जोडों को प्लेट के दोनों ओर या प्लेट के एक तरफ से वेल्ड किया जा सकता है। प्लेट के दूसरे पक्ष को वेल्ड करने से पहले, पहले पक्ष के नीचे की धातु को ग्रिडिंग, चिपिंग, मशीनिंग या अन्य अनुमोदित विधि द्वारा हटा दिया जाएगा।

धातु का अतिरिक्त रन वेल्डेड जोड़ को दोनों सतहों पर जमा किए जाएंगे ताकि वह सुनिश्चित हो सके कि प्लेट की सतहों के स्तर पर वेल्ड धातु को यतासंभव परिण्कृत किया जाता है।

इस तरह की अतिरिक्त वेल्डिंग की मोटाई निम्नलिखित तालिका में दिए गए मानों से अधिक नहीं होनी।

तालिका XII/2ए: अतिरिक्त वेल्डिंग की मोटाई

मि.मी में अधिकतम पुनर्बलन

मि.मी में संकेतिक मोटाई	पाइप और ट्यूबिंग में परिघीय जोड़	अन्य वेल्ड
3 तक	2.5	2.5
3 से 5 से अधिक सहित	3.0	2.5
5 से 13 से अधिक सहित	4.0	2.5

13 से 25 से अधिक सहित	5.0	2.5
25 से 50 से अधिक सहित	6.0	3.0
50 से 75 से अधिक सहित	नोट	4.0
75 से 100 से अधिक सहित	नोट	5.5
100 से 125 से अधिक सहित	नोट	6.0
125 से अधिक	नोट	8.0

नोट- 6 मि.मी या वेल्ड की चौड़ाई का 1/8 गुना, जो भी अधिक हो

वेल्ड की सतह जिन्हें बाद में रेडियोग्राफ किया जाना है, मोटी तरंगों, ओवरलैप, ग्रुव्स, एबरप्ट रिजेज और वैलीज से पर्याप्त रूप से मुक्त होनी चाहिए, ताकि तनाव बढ़ाने वालों से बचा जा सके और रेडियोग्राफ और अन्य एनडीटी विधियों को उचित व्याख्या की अनुमति दी जा सके। यदि रेडियोग्राफी फिल्म की व्याख्या करते समय वेल्ड की सतह की स्थिति के बारें में कोई प्रश्न है, तो फिल्म की वास्तविक वेल्ड सतह से तुलना की जाएगी या चिकनी आकृति प्रदान की जाएगी और रेडियोग्राफी परीक्षण से पहले प्लेट की संबंधित सतहों के साथ फ्लश किया जाएगा।

सबमर्जड चाप या किसी अन्य अनुमोदित स्वचालित प्रक्रिया द्वारा वेल्ड किए गए परिधीय शेल सीमों के मामले में एक समान सतह खत्म करने के लिए, ऐसे परिधीय वेल्ड, फ्लश ड्रेस्ड की आवश्यकता नहीं है, उनकी सतह फिनिश और आकार निरीक्षण प्राधिकारी को स्वीकार्य होने के अधीन है।

अंडर कट 0.8 मि.मी या दीवार की मोटाई के 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए, जो भी हो कम हो और अंडर कट डिजाइन की दीवार की मोटाई पर अतिक्रमण नहीं करेगी।

वेल्ड की स्थिति को चिह्नित किया जाएगा, क्षतिपूर्ति प्लेट, दोहरी प्लेट या मेनहोल फ्रेम, प्रत्येक वेल्ड पर कम-से-कम दो रन या धातु डीपोजिट की जाएगी।

अगला रन डिपोजिट करने से पहल वेल्ड धातु के प्रत्येक रन को अच्छी तरह साफ किया जाएगा और स्लैग युक्त किया जाएगा।

373. वेल्डेड शेल सीमा के प्रकार

लंबवत और मध्यवर्ती परिधीय सीम यू या वी प्रकार के सिंगल और डबल बट जोड़ (XII/3, XII/4, XII/5, XII/6 देखें) या निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित कोई अन्य प्रकार के साथ बना होगा। एंड परिधीय सीम चित्र XII/7, XII/8, XII/9, XII/10 XII/11,XII/12 के अनुसार या निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित किसी दूसरे के अनुसार होगी।

374. वेल्डेड सीम की मरम्मत

(क) निर्माता द्वारा दिए गए वेल्ड की किसी बी मरम्मत के लिए पहले सक्षम व्यक्ति द्वारा सहमति दी जाएगी।

(ख) जहां कमियों को सीम की पूरी लंबाई में वितरित किया जाएगा, सभी कमियों को दूर करने के लिए किसी भी लंबवत या परिधीय सीम से काटे जाने वाले भागों की कुल लंबाई सीम की कुल लंबाई के 15 प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए।

जब, तथापि, सभी दोष एक ही निरंतर लंबाई में स्थित होते हैं, जिन्हें सबी दोषों को दूर करने के लिए काट जा सकता है, सीम की कुल लंबाई के 10 प्रतिशत से अधिक नहीं होना चाहिए।

(ग) चिपिंग, मशीनरी या अन्य अनुमोदित विधियों द्वारा कमी को काट दिया जाएगा।

(घ) श्रेणी-I बॉयलर के मामले में सभी मरम्मत किए गए क्षेत्रों की रेडियोग्राफिक परीक्षण दिया जाएगा।

375. शेल की वेल्डेड सीम पर परीक्षण

(क) **परीक्षण प्लेट**- सभी वेल्डेड सीमों को प्रस्तुत करने के लिए परीक्षण प्लेट को प्रत्येक लंबवत सीम के प्रत्येक छोर पर संलग्न किया जाएगा। ये निर्दिष्ट परीक्षण सामग्री की तैयारी के लिए पर्याप्त आकार के होंगे। शेल प्लेट के मामले में, परीक्षण प्लेट केवल एक छोर पर स्थित हो सकती है। (चित्र XII/58 देखें)। जहां शैलल दो या दो से अधिक रिंगों में बनता है, कंपित लंबवत सीम को एक निरंतर लंबवत सीम माना जाएगा बशर्ते वेल्डिंग एक ही निरंतर संचालन में और एक ही संचालक या संचालकों द्वारा प्रभावित हो। परीक्षण प्लेटों के लिए सामग्री को संबंधित प्लेट या उपयुक्त सीम बनाने वाली प्लेटों से काटा जाएगा।

परीक्षण सामग्री को काटने की अनुमति देने के लिए शेल प्लेट पर अपर्याप्त सामग्री उपलब्ध होने की स्थिति में, ये लागू होंगे यदि वे किसी अन्य प्लेट से बने हो बशर्ते कि यह समान कास्ट से बना हो।

परीक्षण प्लेटों की काटने से पहल निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा मुहर लगाई जाएगी।

परीक्षा प्लेटों में वेल्ड ग्रुव लंबवत सीम के संबंधित किनारों के लिए अपनाई गई के समान होगी, और संबंधित फ्यूजन सतह निरंतर सरंक्षण में होगी। वेल्डिंग के दौरान परीक्षण प्लेटों को प्रभावित या समर्पित किया जा सकता है ताकि वेल्डिंग के दौरान वारपिंग के कारण कोई भी सापेक्ष विस्थापन 5° से अधिक न हो। परीक्षण प्लेटों और सीम में वेल्ड धातु को सामान संचालन में लगातार डिपोजिट किया जाना चाहिए।

किसी भी परीक्षण प्लेट में वेल्ड की मरम्मत नहीं की जाएगी यदि किसी परीक्षण प्लेट की वेल्ड धातु में कोई दोष प्रकट होता है तो उसकी स्थिति स्पष्ट रूप से प्लेट पर अंकित की जाएगी और परीक्षण सामग्री को परीक्षण प्लेटों के ऐसे भागों से चुना जाएगा जो सक्षम व्यक्ति द्वारा तय किया गया हो।

वेल्डिंग के दौरान 5° से अधिक वारप्ड परीक्षण प्लेट को पहले ताप प्रक्रिया द्वारा सीधा किया जाएगा। परीक्षण प्लेटों की ताप प्रक्रिया के लिए विनियम 376 देखें। जहां केवल परिधीय सीम है या जहां परिधीय सीम को वेल्डिंग करने की विधि लंबवत सीम के लिए नियोजित भिन्न होती है, जहां परीक्षण प्लेट प्रदान की जानी जाहिए।

(ख) श्रेणी I बॉयलर का परीक्षण-

(i) निम्नलिखित परीक्षणों के लिए नमूनों को परीक्षण प्लेट या प्लेटों से चुना जाएगा और पहचान के लिए सक्षम व्यक्ति द्वारा मुहर लगाई जाएगी (चित्र XII/58 और XII/59, देखें)

वेल्डेड सीम के लिए क तन्यता परीक्षण नमूना एक सभी वेल्ड धातु तन्यता परीक्षण नमूना

दो बेड परीक्षण नमूने

दो प्रभाव परीक्षण नमूने

मैक्रो परीक्षण के लिए प्रत्येक टेस्ट प्लेट से एक नमूना।

नमूनों के आयाम चित्र XII/60 (ए और बी)/ XII/62, XII/63 और XII/64 में दिए गए रेखाचित्रों के अनुसार होंगे। यदि आवश्यक हो तो शेष परीक्षण प्लेटों को पुन: परीक्षण के लिए रखा जाएगा। पुन: परीक्षण के लिए किसी भी नमूने को मूल नमूने के समान परीक्षण प्लेट से काटा जाएगा। वेल्डेड सीम को प्रस्तुत करने वाले नमूनों को, यदि आवश्यक हो, मशीनिंग शुरू होने से पहले ठंडा किया जाना चाहिए। तन्यता और मोड़ के नमूने, यदि व्यवहारिक हो, तो पूरी प्लेट की मोटाई के होने चाहिए। बॉयलर के बाहर अंदर के अनुरूप तन्यता, मोड़ और चरपी नमूनों की सतहों को केवल हल्के ढंग से तैयार किया जाना चाहिए ताकि मूल धातु की रोल्ड सतह पूरी तरह से हटाई न जाए। जहां एक दूसरे के साथ सटी प्लेटों की रोल्ड सतहें एक दूसरे के साथ समतल नहीं होती है, वेल्ड के सामने वाली प्लेट का तब तक मशीनीकृत किया जाएगा जब तक कि हटाई गई धातु की गहराई 0.8 मि.मी से अधिक न हो।

(ii) **तन्यता परीक्षण**:-

(क) (i)वेल्डेड जोड़- कम तन्यता खंड के आयाम चित्र XII/60 (ए) में दिखाए गए अनुसार होंगे। कम किए गए खंड की चौड़ाई कम-से-कम 25 मि.मी होनी चाहिए।

(ii) यदि प्लेट की मोटाई 30 मि.मी से अधिक नहीं है, तो नमूने की मोटाई प्लेट की मोटाई के बराबर होगी और वेल्ड की सतह की अनियमितताओं को दूर करने के लिए नमूने की प्लेट की सतह को मशीनीकृत किया जाएगा।

(iii) यदि प्लेट की मोटाई 30 मि.मी से अधिक है, तो तन्यता परीक्षण कई कम किए गए अनुभाग नमूनों पर किया जाएगा, जिनमें से प्रत्येक की मोटाई कम-से-कम 30 मि.मी और चौड़ाई कम-से-कम 25 मी.मी के प्रभावी क्रॉस सेक्शन पर होगी। इन नमूनों को परीक्षण सामग्री से इस तरह निकाला जाएगा कि तन्यता परीक्षण वेल्ड जोड़ों की पूरी मोटाई को

नजर करता है जैसा कि चित्र XII/ 60 (बी) में दिखाया गया है तन्य शक्ति प्लेट के लिए निर्दिष्ट निचली सीमा के कम नहीं होनी चाहिए।

(ख) सभी वेल्ड धातु – सभी वेल्ड धातु तन्यता परीक्षण नमूने के आयात चित्र XII/ 65 में दिए गए होंगे। व्यास वेल्ड के क्रॉस सेक्शन के अनुरूप अधिकतम संभव होगा लेकिन किसी भी मामले में 20 मि.मी से अधिक नहीं, गेज की लंबाई व्यास के पांच गुने के बराबर होगी। प्लेट के लिए तन्य शामिल निर्दिष्ट निचली सीमा से कम नहीं होने चाहिए। बढ़ाव नमूने के व्यास के पांच गुना या नमूने के क्रॉस-सेक्शन क्षेत्र के वर्गमूल के 5.65 गुना की लंबाई पर 20% से कम नही होना चाहिए, और क्षेत्र में कमी 35 प्रतिशत से कम नहीं होना चाहिए।

(iii) **कोल्ड बेंड परीक्षण**- दो बेंड टेस्ट किए जाएंगे:-

एक नमूने का परीक्षण वेल्ड की बाहरी सतह के साथ तनाव में और दूसरे का आंतरिक सतह पर तनाव के साथ किया जाएगा। नमूना खंड ये आयताकार होना और वेल्ड के लिए लंबवत काट दिया जाएगा ताकि चौड़ाई प्लेटों की मोटाई से डेढ़ गुना से कम न हो। नमूने के नुकीले कोनो को नमूने की मोटाई के 10% से कम दायरे में गोल किया जाएगा। जहां प्लेट की मोटाई 32 मि.मी से अधिक नो हो, वहां नमूने की मोटाई परीक्षण प्लेट की पूरी मोटाई के बराबर होगी। जहां प्लेट की मोटाई 30 मि.मी से अधिक है, सभी मामलों में नमूने की मोटाई कम-से-कम 32 मि.मी होनी चाहिए। तनाव में बेल्ड की बाहरी सतह के साथ परीक्षण किये जाने वाले नमूनों को वेल्ड की आंतरिक सतह की स्थानीय धातु वेस्ट से काटकर तैयार किया जाएगा।

ताकि वांछित नमूने की मोटाई प्राप्त की जा सके (चित्र XII, 64,(ए))।

तनाव में वेल्ड की सतह के साथ परीक्षण किये जाने वाले नमूनों को वेल्ड की बाहरी सतह की स्थानीय धातु वेस्ट से काटकर तैयर किया जाएगा ताकि वांछित नमूने की मोटाई प्राप्त की जा सके। (चित्र XII/ 64, बी देखें)

जहां प्लेट की मोटाई दोनों नमूनों को प्लेट के एक ही टुकड़े से काटने की अनुमति देती है जो नमूने प्लेट में एक-दूसरे के ऊपर स्थित होते हैं (चित्र XII/ 64, सी देखें)

प्रत्येक नमूने को नमूने की मोटाई के 5.2 गुण से कम की दूरी पर अलग सेट किए गए सपोर्ट के बीच वेल्ड के बीच में रखा जाएगा और नमूने की मोटाई के तिगुने के बराबर व्यास वाले के पुराने के साथ सपोर्ट के माध्यम से दबाव दिया जाएगा।

परीक्षण पूरा होने पर नमूने की बाहरी सतह पर कोई भी दरार या कमी नमूनों क्रॉस के साथ माना गया 1.5 मि.मी या नमूने के लंबाई के साथ मापे गए 3 मि.मी से अधिक नहीं होगा। कार्नर पर प्रिमैच्योर फेलर या नमूने अस्वीकृति का कारण रही माना जाएगा।

(iv) **प्रभाव परीक्षण**- विनियम 137 के अनुसार।

(v) **मैक्रो और माइक्रो परीक्षाएं**- प्लेट की पूरी मोटाई और 13 मी.मी की चौड़ाई नमूना मैक्रो और माइक्रो परीक्षा के प्रयोजन के लिए परीक्षण प्लेट के प्रत्येक सेट से उपलब्ध होगा।

ताप प्रभावित क्षेत्र सहित वेल्ड के एक पूर्ण क्रॉस-सेक्शन की माइक्रो-एचिंग संतोषजनक पैनीट्रेशन, फ्यूजन और महत्वपूर्ण समावेशन या अन्य कमियों का अभाव दिखाना चाहिए।

यदि मैक्रो-एचिंग द्वारा दिखाए गए वेल्ड की स्थिति के बारे में कोई संदेह हो, तो दोष जांच के लिए संबंधित क्षेत्र की सूक्ष्म जांच की जानी चाहिए।

(vi) **अस्वीकृति से पहले अतिरिक्त परीक्षण**- यदि इस विनियम के अनुसार लिया गया कोई भी परीक्षण नमूना निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है तो प्रत्येक नमूने के लिए पुन: परीक्षण की अनुमति दी जाएगी जो निम्नानुसार विफल रहता है।

जहां तन्यता परीक्षण का कोई भी परिणाम निर्दिष्ट आंकड़ों के 90% कम नहीं हे एक पुन: परीक्षण किया जाएगा। जहां कोई भी परिणाम 90% से नीचे आता है, वहां दो पुन: परीक्षण किए जाएंगे।

जहां बेंड नमूना निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है, तो दो पुन:परीक्षण किए जाएंगे। यदि प्रभाव परीक्षण निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विकास रहता है, तो दो परीक्षण प्लेट से लिए जाएंगे, अंतिम नमूने के प्रत्येक तरफ एक और इससे अलग 5 मि.मी से अधिक नहीं किया जाएगा।

यदि यह पाया जाता है कि परीक्षण प्लेट के शेष भाग के पुन: परीक्षण के लिए नमूने तैयार करने की अनुमति देने के लिए अपर्याप्त धाथु है, जिसमें से मूल नमूना लिया गया था, तो पुन: परीक्षण के लिए नमूना उसी के विपरीत छोर के समान लंबवत सीम से संबंधित परीक्षण प्लेट से काटा जा सकता है।

यदि कोई अतिरिक्त परीक्षण निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहता है तो इन परीक्षणों द्वारा दर्शाए गए वेल्डेड सीम को अस्वीकार कर दिया जाएगा।

(vii) परीक्षण के बाद के नमूने यदि परीक्षण के बाद के नमूने आवश्यक हो तो परीक्षा के लिए निरीक्षण प्राधिकारी के निपटान में होंगे।

(VIII) **रेडियोग्राफिक परीक्षा**- बॉयलर के शेल के लंबवत और परिधीय बट-वेल्डेड सीम के प्रत्येक हिस्से की रेडियोग्राफिक या अलट्रासॉनिक परीक्षा आवश्यक होगी। ड्राप पाइप और एक्सेस ट्यूब, रिवर्सल चेम्बर, फर्नेस के प्रत्येक लंबवत और परिधीय बट-वेल्डेड सीम 10%, रेडियोग्राफिक परीक्षा के अधीन होंगे। जांच किए जाने वाले वेल्ड के प्रतिशत में लंबवत और परिधीय सीम के प्रत्येक इंटरसेक्शन शामिल होंगे। जहां अल्ट्रासॉनिक जांच का उपयोग किया जाता है, वहां निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए यह प्रदर्शित किया जाएगा कि उपकरण और उपयोग की जाने वाली तकनीक संतोषजनक है। निर्माता यह सुनिश्चत करेगा कि नियोजित ऑपरेटर उपकरण का उपयोग करने, तकनीक लागू करने और जांच के परिणामों की व्याख्या करने में सक्षम है।

रेडियोग्राफिक प्राप्त करने में नियोजित तरीके एस प्रकार होंगे कि वेल्ड जोड़ो पर मोटाई के 2% के बराबर का अंतर स्पष्ट रूप से दिखाई दे। यह निर्धारित करने के लिए कि क्या इस परिणाम द्वारा स्वीकृत फॉर्म का संकेतक प्राप्त किया जा सकता

है जिसमें संयुक्त मोटाई के 2% से अधिक बराबर भाग शामिल नहीं, उसको वेल्ड के आस-पास के क्षेक्ष में रखा जाएगा, ताकि प्रत्येक रोडियोग्राफ पर एक रिकॉर्ड बनाया जा सके। प्रत्येक वेल्ड के प्रत्येक खंड को चिह्नित किया जाएगा। ताकि रेडियोग्राफ के समान प्रतिनिधि के विशेष भाग को आसानी से ठीक किया जा सके।

परीक्षा मूल फिल्मों से की जाएगी और वेल्ड की स्वीकार्यता निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा तय की जाएगी। असंतोषजनक समझने जाने वाले वेल्ड को नियम 374 की शर्तों के तहत खारिज या निपटाया जाएगा और फिर से रोडियोग्राफ किया जा सकता है। फिल्मों को निर्माता द्वारा संदर्भ के लिए न्यूनतम तीन वर्षों के लिए रखा जाएगा।

नोट: (1) चुंबकीय कण दोष का पता चलाना- फेराइट स्टील के लिए जहां भी संभव हो, दोष का पता लगाने के चुंबकीय तरीकों को नियोजित किया जाएगा।

(2) डाई-पैनेट्रेट दोष का पता लगाना- डाई-पेनेट्रेट या देष का पता लगाने के समान तरीकों को ऑस्टेनिटिक या अन्य गैर-चुंबकीय स्टील के लिए नियोजित किया जाएगा।

(3) सभी नट-वेल्डेड जोड़ों को रेडियाग्राफिक, रेडियोस्कोपी या अन्य अनुमोदित विधियों जैसे अल्ट्रासॉनिक परीक्षण, चुंबकीय कण निरीक्षण या तरल डाई पेनेट्रेट निरीक्षण द्वारा गैर- बंजक परीक्षा के अधीन किया जाएगा। जब वेल्डेड घटकों पर रेडियोग्राफी के स्थान पर रेडियोस्कोपिक परीक्षा की जाती है तो निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा कीया जाएगा, जिनके नाम हैं:-

(क) एगी जिसमें निम्नलिनिरीक्षण प्राधिकारी को अनुमोदन के लिए एक लिखित प्रक्रिया प्रस्तुत की जाखित शामिल होंगे:-

(i) सामग्री और मोटाई की सीमा

(ii) उपकरण योग्यता

(iii) परीक्षण वस्तु स्कैन योजना

(iv) रेडियोस्कोपिक मापदंड

(v) इमेज संसाधन मापदंड

(vi) इमेज डिस्प्ले मापदंड

(vii) इमेज संग्रह आवश्यकताएं

(viii) स्वीकार-अस्वीकार मानदंड (कोड-संदर्भ)

(ix) प्रदर्शन मूल्यांकन

(x) ऑपरेटर पहचान

(ख) रेडियोस्कोपिक इमेज की गुणवत्ता बढ़ाने के लिए सिस्टम को एक इमेज प्रोसेसर के साथ मदद मिलती और सिस्टम प्रदर्शन गुणवत्ता प्रदर्शित करेगी-

(i) 3% का पतला खंड विषम ग्रहणशीलता।

(ii) 2% का मोटा खंड विषम ग्रहणशीलता।

(iii) प्रति मि.मी तीन लाइन जोड़ों का स्थानिक रिजॉल्यूशन।

(iv) आईक्यूआई ग्रहणशीलता- तार की संयुक्त मोटाई का 2% जब तार का आईक्यूआई का उपयोग किया जाता है तो तार का व्यास अक्ष प्रणाली की ग्रहणशीलता की धुरी के साथ प्रमुख होना चाहिये।

(ग) संयुक्त रिप्रजन्टिड के विशेष भाग के साथ सह संबंध के लिए रडियोस्कोप को उचित रूप से चिह्नित किया जाना चाहिये।

(घ) रेडियोस्कोपिक परीक्षा द्वारा रिकॉर्ड किया जाएगा और निरीक्षण प्राधिकारण, कुशल रेडियोस्कोपिक परीक्षा रिकॉर्ड द्वारा निर्दिष्ट रेडियोस्कोपिक परीक्षा की तारीख के बाद पर्याप्त अवधि के लिए निर्माता संयंत्र में विडियों, टेप, चुंबकीय डिस्क या ऑप्टिकल डिस्क या किसी अन्य इलेक्ट्रॉनिक मीडिया पर संग्रहित किया जाएगा, रिकॉल रिकॉर्ड प्रतिधारण अवधि के दौरान किसी भी समय उपलब्ध कराया जाएगा और परीक्षण वस्तुओं के लिए खोजा जा सकेगा।

(ङ) जब रेडियोस्कोपिक परीक्षा के परिणाम स्वरूप मरम्मत की जाती है, तो मरम्मत की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने के लिए उसी रेडियोस्कोपिक तकनीक का उपयोग करके मरम्मत वाले क्षेत्रों की फिर से जांच की जाएगी।

(च) रेडियोस्कोपिक परीक्षा डाटा की उचित व्याख्या में सहायता के लिए, उपयोग की जाने वाली तकनीकी का विवरण डाटा के साथ होगा। कम-से-कम, जानकारी में अनुमोदित प्रक्रिया आवश्यकताएं और सिस्टम प्रदर्शन परीक्षण डाटा शामिल होना चाहिए।

(ग) श्रेणी-II बॉयलर के लिए परीक्षण-

(i) प्रत्येक लंबवत सीम से निम्नलिखित परीक्षणों के लिए परीक्षण सामग्री का चयन किया जाएगा और पहचान के लिए निरीक्षक द्वारा मुहर लगाई जाएगी।

परीक्षण प्लेट या प्लेट से:

वेल्डेड सीम के लिए तन्यता परीक्षण नमूना

एक बेंड परीक्षण नमूना

एक रिजर्व बेंड परीक्षण नमूना

एक निक-ब्रेक परीक्षण नमूना

नमूने की स्थिति चित्र XII/65 में दिए गए रेखाचित्रों के अनुसार होगा। यदि आवश्यक हो तो प्रत्येक परीक्षण प्लेट के शेष भाग को पुन: परीक्षण के लिए रखा जाएगा।

(ii) **तन्यता परीक्षण**- परीक्षण नमूने के आयाम चित्र XII/60 (ए) में दिए गए रेखाचित्र के अनुसार होंगे। नमूना 1 ए, और नमूने को वेल्डेड सीम से आड़ा काट लिया जाएगा जब उपलब्ध परीक्षण मशीन की क्षमता पूरे नमूने का परीक्षण करने की अनुमति नहीं देती है, तो दो संकीर्ण तन्यता नमूनों को प्रतिस्थापित किया जाएगा। ये नमूने वेल्डेड जोड़ पर प्लेट की पूरी मोटाई में होंगे और उनकी चौड़ाई उतनी ही बड़ी होती जितनी परीक्षण मशीन उचित रूप से अनुमति देगी, बशर्ते परीक्षण सामग्री का प्रभावी क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र 968 वर्ग कि.मी. से कम न हो (चित्र XII/60 (बी) नमूना 1बी देखें) वेल्डेड संयुक्त नमूने की तन्यता शक्ति प्लेट के लिए निर्दिष्ट निचली सीमा से कम नहीं होनी चाहिए।

(iii) **कोल्ड बेंड परीक्षण**- दो बेंड परीक्षण किया जाएंगे।

एक नमूने की तनाव में वेल्ड की बाहरी सतह के साथ और दूसरे तनाव में आंतरिक सतह के साथ परीक्षण किया जाएगा। नमूने खंड में आयताकार होंगे और वेल्ड के लिए आड़े काटे जाएंगे ताकि चौड़ाई प्लेट की मोटाई के डेढ़ गुना से कम न हो। नमूनों के नुकीले कोनो को नमूने की मोटाई के 10% से कम त्रिज्या में गोल किया जाएगा।

तनाव में वेल्ड की बाहरी सतह के साथ परीक्षण किये जाने वाले नमूने को स्थानीय धातु को वेल्ड की आंतरिक सतह के वेस्ट से काटकर तैयार किया जाएगा ताकि वांछित नमूना मोटाई प्राप्त की जा सके। (चित्र XII/64 ए देखें) तनाव में आंतरिक सतह के साथ परीक्षण किये जाने वाले स्थानीय धातु को वेल्ड की बाहरी सतह के वेस्ट से काटकर तैयार किया जाएगा, ताकि वांछित मोटाई प्राप्त की जा सके (चित्र XII/64 बी देखें) जहां प्लेट की मोटाई दोनों नमूनों को प्लेट के समान भाग से काटने की अनुमति देती है, नमूने प्लेट में एक-दूसरे के ऊपर स्थित होते हैं (चित्र XII/64, सी देखें)

प्रत्येक नमूने को नमूने की मोटाई के 5.2 गुना से अधिक नहीं हो, की दूरी पर अलग सेट किए गए सपोर्ट की मोटाई के तीन गुना के बराबर व्यास वाले पुर्व के साथ सपोर्ट के माध्यम से धकेला जाएगा। परीक्षण के पूरा होने पर नमूने की बाहरी सतह पर की दरार या दोष पूरे नमूने में मापे गए 1.6 मि.मी या नमूने के लंबाई के साथ मापा गया है 3 मि.मी से अधिक नहीं होगा। नमूने के कोनों पर समय से पहले विफलता को अस्वीकृति का कारण नहीं माना जाएगा।

(iv) **निक-ब्रेक नमूना**- इस नमूने की चौड़ाई इसकी मोटाई के डेढ़ गुना से कम नहीं होगी और स्लॉट को वेल्ड के केन्द्र के माध्यम से नमूना के प्रत्येक पक्ष में और बॉयलर बाहरी फेस के लंबवत काट दिया जाएगा। नमूना तब वेल्ड में तोड़ा जाएगा और फ्रैक्चर एक ध्वनि समरूप वेल्ड में प्रकट करेगा जो स्लंग समावेशन सरंध्रता और मोटा क्रिस्टवीयता से मुक्त हो।

(v) **अस्वीकृति से पहल अतिरिक्त परीक्षण**- यदि कोई भी परीक्षण नमूना विफल हो जाता है, तो दो पुन: परीक्षण किए जाएंगे और दोनों निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करेंगे।

(vi) **परीक्षण के बाद नमूना**- यदि आवश्यक हो तो परीक्षण के बाद नमूने को परीक्षा के लिए निरीक्षण प्राधिकारी के समक्ष जांच के लिए रखा जाएगा।

(vii) **रेडियोग्राफिक अल्ट्रासॉनिक परीक्षा**- श्रेणी II बॉयलर में प्रत्येक लंबवत और परिधीय सीमों को (एंड प्लेट से शेल तक शामिल है।) उसी स्थल पर रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासॉनिक परीक्षा के अधीन होंगे।

(घ) **श्रेणी III बॉयलर के लिए परीक्षण**

(i) निम्नलिखित परीक्षा के लिए नमूने परीक्षण प्लेट या प्लेट से चुने जाएंगे और पहचान के लिए सक्षम व्यक्ति द्वारा मुहर किए गए हो।

1. एक फॉरवर्ड बेंड टैस्ट

2. एक रिवर्स बेंड टैस्ट

(ii) **रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासॉनिक परीक्षा**- श्रेणी III बॉयलर में प्रत्येक लंबवत और परिधीय सीमों को (एंड प्लेट से शेल तक शामिल है) रेडियोग्राफिक या अल्ट्रासॉनिक परीक्षा के अधीन रखा जाएगा।

376. ताप प्रक्रिया

श्रेणी I या श्रेणी II आवश्यकताओं के तहत निर्मित सभी बॉयलर को सभी वेल्डिंग पूरी होने के बाद और विनियम 98 के तहत हाईड्रॉलिक परीक्षण से पहले ताप प्रक्रिया द्वारा तनाव मुक्त किया जाएगा।

377. फ्यूजन- वेल्डेड बॉयलर का वर्गीकरण

इस अध्याय के अंतर्गत रखे गए बॉयलरों का वर्गीकरण तालिका XII/3 के अनुसार होगा।

तालिका XII/3: फ्यूजन- वेल्डेड बॉयलर का वर्गीकरण

वर्गीकरण	आवेदन की सीमाएं	न्यूनतम मोटाई
श्रेणी I	कोई सीमा नहीं	6 मि.मी
श्रेणी II	जब निम्नलिखित सीमाएं पर न हो (क) अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव 7 कि.ग्रा/ सेमी^{2} (ख) अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव कि.ग्रा/ सेमी^{2} में आंतरिक व्यास से से.मी- 940 में गुना किया जाता है।	915 मि.मी तक और बॉयलर सहित आंतरिक व्यास 8 मि.मी।

श्रेणी III	जब निम्नलिखित सीमाएं पार न की गई हो: (क) अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव 2 कि.ग्रा/ सेमी^{2} (ख) कि.ग्रा/ सेमी^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव को सेमी-535 आंतरिक व्यास में गुना किया जाता है।	915 मि.मी से ऊपर बॉयलर आंतरिक व्यास10 मि.मी

378. **शेल्स**

(क) श्रेणी I, बॉयलर के लिए परिधीय शेल का अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव विनियम 144 ओर 145 के अनुसार निर्धारित किया जाएगा।

(ख) श्रेणी II और श्रेणी III बॉयलर के लिए परिधीय शेल का अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव निम्नांकित सूत्र द्वारा निर्धारित होगा।

$$P = \frac{(T-1.5)SC}{0.7D} + \text{समीकरण (XII/1)}$$

जहां

T= मि.मी में शेल प्लेट की न्यूनतम मोटाई है

P= कि.ग्रा/ सेमी^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव है

D= मि.मी में अधिकतम आंतरिक व्यास

S= कि.ग्रा/ मि.मी^{2} में प्लेट की न्यूनतम तन्यता शक्ति

C= स्थिर है जैसा नीचे दिया गया है

हालांकि, किसी भी स्थिति में शेल की सुरक्षा कारक 4 से कम नहीं होना चाहिए या प्लेट की मोटाई विनियम 377 के तहत दी गई तालिका XII/3 में निर्दिष्ट से कम नहीं होनी चाहिए

C= 27 जहां श्रेणी II की आवश्यकताओं का अनुपालन किया जाता है

C= 23 श्रेणी III बॉयलरों के लिए जब तनावमुक्त हो

C= 21 श्रेणी III बॉयलरों के लिए जब कोई तनावमुक्त न हो।

जहां बॉयलर में क्षैतिज ट्यूबों का एक समूह होता है, ताकि बॉयलर के सिरों पर ऊर्ध्वाधर भार या शेल में क्षैतिज संबंधों के रूप में कार्य करने वाली ट्यूब प्लेट के दौरान ट्यूब प्लेटों पर सीधा तनाव हो।

(i) बाहरी ऊर्ध्वाधर पंक्ति ट्यूबों में प्रत्येक वैकल्पिक ट्यूब एक स्टे ट्यूब होगी;

(ii) ट्यूब प्लोटें की मोटाई और ट्यूबों का फैक ऐसा होना चाहिए कि भार लेने वाली सेक्शन धातु निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित शेल प्लेट पर अनुमत तनाव को बनाए रखने के लिए पर्याप्त हो:

$$P=\frac{(T-2)SJ}{2D}+\text{समीकरण (XII/2)}$$

जहां,

T= मि.मी में ट्यूब प्लेट की मोटाई है

P= कि.ग्रा/ सेमी^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव है

S= कि.ग्रा/ मि.मी^{2} में न्यूनतम तन्यता शक्ति है

D= मि.मी में शेल की धूरी से ट्यूब होल के बाहरी पंक्ति के केन्द्र के त्रिज्य दूरी का दुगुना

है,

J= ट्यूब होल के माध्यम से प्लेट की प्रतिशत शक्ति है आदि

$$J=\frac{100(P-D)}{P}+\text{समीकरण (XII/3)}$$

P= मि.मी में ट्यूब की ऊर्ध्वाधर पिच है

D= मि.मी में ट्यूब होल की त्रिज्या है

नोट: स्टे ट्यूब के बीच ट्यूब प्लेट ट्यूब की आवश्यकताओं के साथ होगी। (विनियम 392 देखें)

379. शेल के हिस्से को बनाती हुई ट्यूब प्लेट की क्षैतिज शेल्फ

बॉयलर के सिरे पर दबाव के कारण ऊर्ध्वाधर भार को वहन करने के लिए ट्यूब प्लेटों के क्षैतिज शेल्फ को सपोर्ट करने के लिए आवश्यक गसिट की संख्या निम्नलिखित तरीके से निर्धारित की जाएगी:

दहन कक्ष ट्यूब प्लेट के लिए गसिट की न्यूनतम संख्या निम्न होगी:-

जहां C 4560 से अधिक है	1 गसिट

जहां C 6240 से अधिक है 2 गसिट

जहां C 7440 से अधिक है 3 गसिट

स्मोक फोक्स ट्यूब प्लेट के लिए गसिट की न्यूनतम संख्या निम्नांकित होगी:

जहां C 4560 से अधिक है 1 गसिट

जहां C 8400 से अधिक है 2 गसिट

$$\text{और } C = \frac{PAD}{t} + \qquad \text{समीकरण (XII/4)}$$

जहां,

A= शेल प्लेट के अंदर से शेल का अधिकतम क्षैतिज आयाम है जो ट्यूब प्लेट के बाहर इंच में है (चित्र XII/61 देखें)

D= इंच में बॉयलर का आंतरिक त्रिज्या है,

P= पाउंड प्रति वर्ग इंच में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव

t= इंच के तीस सेकेण्ड में ट्यूब की मोटाई है।

शेल प्लेट, जिससे प्लेट के किनारे जुड़े हुए हैं, 1.5 मि.मी से कम मोटी नहीं होनी चाहिए, जो गोलाकार के साथ शेल प्लेटों पर लागू होने वाले सूत्र द्वारा आवश्यक है; और जहां गसिट या अन्य स्टे सेलब्ज में फिट नहीं होते, एक ट्यूब प्लेट के बाहर से दूसरे के बाहर तक इन प्लेटों के ऊपर और नीचे परिधीय सीम के भागों की सामर्थ्य सुरक्षा कार्क के साथ 4.5 कम नहीं होंगे और बॉयलर के सिरे पर पूरा भार वहन के लिए पर्याप्त होंगे।

380. लंकाशायर और कोर्निश बॉयलर के लिए डिस्ड एंड प्लेट

बिना स्टे और आंतरिक दबाव के अधीन लंकाशायर और कोर्निश बॉयलरों के डिस्ड सिरों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा।

$$P = \frac{(t-6.35)\,D.4325}{R} \text{ समीकरण (XII/5)}$$

t= मि.मी में एंड प्लेट की न्यूनतम मोटाई है

P= कि.ग्रा/ समी^{2} (g) अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव

R= मि.मी में एंड प्लेट आंतरिक त्रिज्या वक्रता है

S= कि.ग्रा/ सेमी^{2} में प्लेट की न्यूनतम तन्यता शक्ति है।

एंड प्लेट की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या शेल की बाहरी व्यास 1.5 गुना से ज्यादा ना हो जिसमें ये संलग्न है।

एंड प्लेट की फ्लैगिंग की आंतरिक त्रिज्या प्लेट की मोटाई की चार गुना से कम नहीं होगी लेकिन किसी भी स्थिति में 63 मि.मी से कम होगी

जहां एंड प्लेट में एक मेनहोल है, खुले हुए किनारे को फ्लैग करके या रिंग प्रदान करके क्षतिपूर्ति की जाएगी (चित्र XII/ 52 देखें)

किसी भी मामले में माइनर एक्सिस पर मापी गई फ्लैगिंग या रिंग की गहराई निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित गहराई से कम नहीं होगी।

D = √TW समीकरण (XII/6)

जहां,

D= मि.मी में प्लेट के बाहर से सामने जोड़ तक मापी गई रिंग या फ्लैग की गहराई,

T= मि.मी में प्लेट की मोटाई है,

W= मि.मी में माइनर एक्सिस पर मापी गई खुली जगह की चौड़ाई है।

381. आंतरिक दबाव के अधीन डिस्ड एंड

(क) ऊर्ध्वाधर बॉयलरों और समान बॉयलर भागों के गोलो और शीर्ष के अस्थिर सिरों के लिए, जब आंशिक गोलाकार रूप में डाला जाता है, तो अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

$$P = \frac{0.216S\ (t-0.79)}{R} + \cdots$$ समीकरण (XII/7)

जहां

P= कि.ग्रा/ सेमी^{2} (g) में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव है,

T= मि.मी में एंड प्लेट की माटाई है लेकिन किसी भी स्थिति में इसकी मोटाई उस शेल की मोटाई से कम नहीं होगी जिससे ये जुड़ी है।

R= मि.मी में सिरे की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या है, जो इस शेल के बाहरी व्यास से ज्यादा रही होनी चाहिए जिससे जुड़ी है,

S= कि.ग्रा/ सेमी^{2} में प्लेट की न्यूनतम तन्यता विभंजक सामर्थ्य हे, या जो भी इसके लिए अनुमत है।

(ख) आंतरिक त्रिज्या जिससे क्राउन प्लेट डिस्ड है उस सिलेण्डर के व्यास से अधिकतम नहीं होगी जिससे यह जुड़ी है।

(ग) शेल से प्लैग्स की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या क्राउन प्लेट की मोटाई की चार गुना से सम नहीं होगी और किसी भी स्थिति में 63 मी.मी से कम नहीं होगी।

(घ) फ्लैग्स की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या क्राउन प्लेट की मोटाई की दोगुना से कम नहीं होगी और किसी भी स्थिति में 25 मि.मी से कम नहीं होगी।

(ड) जब सिरे पर एक मेनहोल होता है (t-3.97) सूत्र में (t-0.79) के लिए प्रतिस्थापित किया जाएगा।

(च) लघु अक्ष पर मापी गई बाहरी सतह से मेनहोल से निकला हुआ किनारों की कुल गहराई कम-से-कम बराबर होगी-

$\sqrt{(TXW)}$ मि.मी में फ्लैंज की गहराई समीकरण (XII/8)

जहां T= मि.मी में प्लेट की मोटाई है और मि.मी में होल की माइनर एक्सिस W है।

(छ) फ्लैंजेज त्रिज्या की वक्रता के प्रारंभ से क्राउन प्लेट के खुली जगह की गहराई कम-से-कम 25 मि.मी के साथ प्लेट की मोटाई के दोगुने से कम नहीं होनी चाहिये।

382. विनियम 381 में कुछ भी विनियम 149 से 152 के अनुपालन में डिश के उपयोग पर रोक नहीं लगाएगा जहां एक अपटेक के साथ फिट नहीं किया जाएगा।

383. बाहरी दबाव के अधीन डिस्ड एंड

XII/7 समीकरण में गुणांक 0.126 लिए अनस्टे डिस्ड सिरों के मामले में, गुणांक 0.173 को प्रतिस्थापित किया जाएगा, और R प्लेट को वक्रता की बाहरी त्रिज्या होगी, जो इस शेल के बाहरी व्यास से अधिक नहीं होगा जिससे वह जुड़ा है।

फर्नेस-लॉ के संपर्क में आने वाली प्लेट के लिए गुणांक 0.151 होगा।

किसी भी स्थिति में R/t 2.75 से अधिक नहीं होगा।

फ्लैज पर वक्रता की आंतरिक त्रिज्या एंड प्लेट की मोटाई के चार गुना से कम नहीं होनी चाहिए और किसी भी स्थिति में 63 मि.मी से कम नहीं होनी चाहिए।

अपटेक तक फ्लैग की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या क्राउन प्लेट की मोटाई की दोगुने से कन नहीं होनी चाहिए और किसी भी स्थिति में 25 मि.मी से कम नहीं होनी चाहिए।

384. अर्धगोलीय क्राउन-

आंतरिक दबाव के अधीन अर्धगोलीय क्राउन के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव निम्नांकित सूत्र द्वारा निर्धारित होगा।

$$P = \frac{(t-1.5875)\,SXC}{R}$$ समीकरण (XII/9)

जहां

t= मि.मी में प्लेट की मोटाई है

p= कि.ग्रा/ सेमी^{2} (g) में अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव

R= मि.मी में वक्रता की आंतरिक त्रिज्या है।

S= कि.ग्रा/ सेमी^{2} में प्लेट की न्यूनतम तन्यता शक्ति है।

C= स्थिरांक है, जैसा कि नीचे दिया गया है।

तथापि, किसी भी स्थिति में, क्राउन प्लेट की सुरक्षा का कार्क विनियम 377 के तहत दी गई तालिका XII/3 में निर्दिष्ट से कम नहीं होना चाहिए और न ही प्लेट की मोटाई कम नहीं होनी चाहिए।

C= 0.4608 जहां श्रेणी -1 की आवश्यकताओं को संकलित किया गया है,

C= 0.3888 जहां श्रेणी -2 की आवश्यकताओं को संकलित किया गया है,

C= 0.3312 श्रेणी -3 के बॉयलरों के लिए जब तनाव मुक्त हो,

C= 0.3024 श्रेणी -3 बॉयलरों के लिए जब तनावमुक्त हो,

385. मेनहोल और 1 शेल में दूसरी खुली जगहें

विनियम 114 की आवश्यकताएं लागू होगी।

386. शेल की खुली जगहों के लिए क्षतिपूर्ति

जहां किसी भी खुली जगह की चौड़ाई (बॉयलर के लंबवत अक्ष के सामांतर दिशा में मापी गई) की मोटाई के ढाई गुना से अधिक मि.मी में प्लस 70 मि.मी से अधिक है, क्षतिपूर्ति की जाएगी।

(क) **क्षतिपूर्ति किया जाना क्षेत्र**- क्षतिपूर्ति किया जाने वाला क्षेत्र शेल में खुले कट की अधिकतम चौड़ाई (बॉयलर के लंबवत के सामांतर दिशा में मापा जाता है) और समान सामग्री गणना के बना छेद वाले सीमलेस शेल की मोटाई का उत्पाद होगा। श्रेणी-1 बॉयलर की मोटाई विनियम 144 और 145 के अनुसार निर्धारित होगी। श्रेणी II और श्रेणी III बॉयलर के लिए समीकरण XII/1 द्वारा समान अधिकतम स्वीकार्य कार्यात्मक दबाव के लिए स्थिरांक C=35 होगा.

(ख) **क्षतिपूर्ति क्षेत्र**- क्षतिपूर्ति पर्याप्त मानी जाएगी जब निम्नलिखित क्षेत्र का योग मुआवजे के क्षेत्र से कम रही है:

(i) शेल की वास्तविक मोटाई के अंतर को गुणा करके प्राप्त किया गया क्षेत्र और एक समान बिना छेद वाले सीमलेस शेल के लिए आवश्यक मोटाई की लंबाई 2 (75 मिमी + टीएस) से गुणा करके प्राप्त किया जाता है, वहां टी मिमी में टी शेल प्लेट की वास्तविक मोटाई है।

(ii) फ्रेम या पैड का कुल क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र, या ब्रांच या मैनहोल के मामले में, हेड होल ब्रांच या मैनहोल की दीवार के क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र को रिंग करता है, हेड होल रिंग माइनस सेक्शनल एरिया एक ब्रांच या मैनहोल, उसी बोर की हेड होल रिंग जिसकी मोटाई विनियमन 144 और 145 के अनुसार गणना की गई है, साथ ही बाहरी भार को झेलने के लिए आवश्यक मोटाई। क्षेत्र को सीमा के भीतर इस तरह मापा जाएगा। ताकि चित्र XII/66 में (ए+बी) 100 मिमी से अधिक ना हो ।

ओवल आकार के व्यास के मैनहोल और हेड होल रिंगों की गणना के लिए नीचे दिए गए सूत्र से गणना की जानी है:

$D = a^2 / b$

जहां,

a मिमी में अंडाकार फ्रेम की प्रमुख धुरी है।

b मिमी में अंडाकार फ्रेम की छोटी धुरी है।

जहां एक फ्रेम, पैड या ब्रांच की सामग्री में एक तन्य शक्ति होती है जो उस खोल से भिन्न होती है जिससे वह जुड़ा होता है, क्षतिपूर्ति क्षेत्र को अनुपात से गुणा किया जाएगा:

$$\frac{\text{क्षतिपूर्ति भाग की तन्यता ताकत}}{\text{शेल प्लेट की तन्यता ताकत}}$$

(iii) वेल्डिंग फ़िललेट्स के क्रॉस-सेक्शनल क्षेत्र।

(ग) **क्षतिपूर्ति प्लेट्स**- ऐसे मामलों में जहां (i), (ii) और (iii) का योग जिस क्षेत्र की क्षतिपूर्ति की जानी है से कम है, एक क्षतिपूर्ति प्लेट को शेल में वेल्डेड किया जाएगा, इसका कुल पार-अनुभागीय क्षेत्र घाटे की राशी के बराबर होगी तथा जब प्लेट की सामग्री की तन्यता ताकत शेल से भिन्न होती है तो देय भत्ता उपरोक्त की तरह बनाया जाएगा।

क्षतिपूर्ति प्लेट को शेल प्लेट के अंदर या बाहर सबसे सुविधाजनक रूप में लगाया जा सकता है और इसका व्यास खोल के छेद की अनुदैर्ध्य चौड़ाई के दोगुने से अधिक नहीं होना चाहिए।

(घ) चित्र XII/66 एक वेल्डेड ब्रांच दिखाता है जिसमें पूर्वगामी आवश्यकताएं लागू होती हैं जहां:

W= मिमी. में शेल के छेद की मोटाई

T_s = मिमी. में शेल की वास्तविक मोटाई

T1= विनियम 386 (ए) में दिए गए अनुसार एक समान बिना छेद वाले निर्बाध खोल की मोटाई है

T_n= मिमी में ब्रांच की वास्तविक मोटाई है,

T_2= विनियम 386 (बी) (ii) में दी गई ब्रांच का न्यूनतम मोटाई वाला निकाय है,

T_3= मिमी में बाहरी भार का सामना करने के लिए आवश्यक मोटाई= 3 मिमी है जब तक कि लोडिंग को अधिक मोटाई की आवश्यकता के रूप में जाना जाता है और = 0 है जहां कोई बाहरी लोडिंग नहीं है,

T_c= मिमी में क्षतिपूर्ति प्लेट की न्यूनतम मोटाई है,

S_1= किलो/सेमी^{2} में शेल प्लेट की न्यूनतम तन्यता ताकत है

S_2= किलो/सेमी^{2} में ब्रांच की न्यूनतम तन्यता ताकत है,

S_3= किलो/सेमी 2 में क्षतिपूर्ति प्लेट की न्यूनतम तन्यता ताकत है,

W= मिमी में क्षतिपूर्ति प्लेट की चौड़ाई है उसी प्लेट में मापी जाती है जिसे शेल छेद के रूप में मापा जाता है।

क्षतिपूर्ति दिया जाने वाला क्षेत्र

$A = W \times T1$

क्षतिपूर्ति क्षेत्र

(i) मुआवजे के लिए उपलब्ध का शेल हिस्सा:

$B = 2(75+Ts)(Ts-T1)$

(ii) मुआवजे के लिए उपलब्ध ब्रांच का हिस्सा:

$$C = 2(100+Ts)[Tn - (T_2 + T3)]\frac{S2}{S1}$$

(iii) मुआवजे के लिए उपलब्ध वेल्ड का हिस्सा:

D= आंतरिक और बाहरी वेल्डिंग पट्टिका का कुल पार-अनुभागीय क्षेत्र।

यदि A, (B+C+D) से बड़ा है, तो अंतर को पूरा करने के लिए अतिरिक्त मुआवजे की आवश्यकता है। चित्र XII/66 में दिखाए गए उदाहरण में यह एक क्षतिपूर्ति प्लेट के माध्यम से प्रदान किया गया है, कुल क्षतिपूर्ति क्षेत्र ऐसा है कि (B + C + D) + Z, A से कम नहीं है, जहां:

$$Z = \frac{2 \times W \times T_c \times S_3}{S_1}$$

387. उठा हुआ मैनहोल फ्रेम्स, कवर प्लेट्स और ज्वाइंट बोल्ट्स

विनियम 113 की आवश्यकताएं लागू होंगी ।

388. स्टैंडपाइप और ब्रांचेज

(क) माउंटिंग और फिटिंग में शामिल होने के लिए सभी फ्लैंग्ज की मोटाई और बोल्टिंग इन विनियमों के परिशिष्ट ई में निर्धारित आयामों के अनुसार होगी। तथापि, किसी भी स्थिति में फ्लैंग्ज की मोटाई 13 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। एएसएमई, बीएस, ईएन, डीआईएन जैसे अंतर्राष्ट्रीय कोड और मानकों के अनुरूप फ्लैंग्ज का उपयोग आवश्यक दबाव और तापमान रेटिंग को पूरा करने के लिए किया जा सकता है।

(ख) (i) नोजल और अन्य कनेक्शनों की दीवार की मोटाई लागू लोडिंग, अर्थात् आंतरिक दबाव, झुकने और स्थिर भार के लिए निर्दिष्ट से कम नहीं होनी चाहिए।

(ii) दबाव लदान विनियम 378 द्वारा निर्धारित किया जाएगा, लेकिन किसी भी स्थिति में मोटाई निम्नलिखित सूत्र द्वारा गणना की गई मोटाई से कम नहीं होगी:

$$t = 0.04D + 2.5 \text{ mm}$$ सूत्र (XII/10)

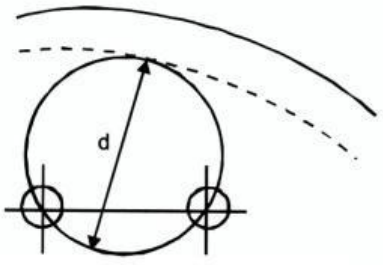
जहां, t स्टैंडपाइप की मोटाई है और D कनेक्शन का बाहरी व्यास है। यदि ब्रांच को पेंच से जोड़ा जाता है, तो मोटाई 't' को धागे की जड़ पर मापा जाएगा।

(ग) जहां एक डबल निकले हुए किनारे वाला भाप पाइप पतला होता है, बॉयलर और फिटिंग में शामिल होने वाले निकले हुए किनारे की मोटाई इन विनियमों के परिशिष्ट ई के अनुसार निकला हुआ किनारा कनेक्शन पर पाइप के बोर के अनुरूप होगी।

389. स्टेड फ्लैट सर्फेस (ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के क्राउन को छोड़कर)

स्टेड हेड्स/ब्रेस्ड और स्टेड सर्फेस - विभिन्न ब्रेस्ड और स्टेड फ्लैट प्लेट्स और जिनके लिए इन विनियमों द्वारा ब्रेसिज़ के साथ फ्लैट सतहों के रूप में रहने की आवश्यकता होती है या समरूप रूप से समान व्यास के स्टे बोल्ट्स की मोटाई के लिए गणना निम्न सूत्र द्वारा की जानी चाहिए;

$$e = Cd \sqrt{\frac{P}{f_1} + e_1}$$ **सूत्र** (XII/11)



जहां,

P= किलो एफ / सेमी^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव,

e = मोटाई, मिमी में,

d = प्लेट के रहने वाले बिंदुओं के बीच लिए गए सबसे बड़े वृत्त का व्यास (मिमी में),

f_1 = 0.85 f (f जैसा कि विनियम 145 में परिभाषित किया गया है), kgf/cm^2,

e1 = 0.75 मिमी के बराबर अतिरिक्त मोटाई,

C= गुणांक नीचे दी गई तालिका में दिए गए मान के रूप या अपनाए गए समर्थन के तरीके पर निर्भर करता है।

तालिका XII / 4

क्र. सं	घटक	C के लिए मूल्य
1	निकला हुआ किनारा अंत प्लेट	0.32
2	एंड प्लेट की मोटाई से लेकर शेल प्लेट की मोटाई ≤ 1.4 का अनुपात का अनुसरण कर के फ्लैट एंड प्लेट्स को दोनों तरफ से शेल में वेल्डेड किया जाता है ≤ 1.4 > 1.4 ≤ 1.6 > 1.6 ≤ 1.8 > 1.8 ≤ 2.0	 0.33 0.36 0.39 0.42
3	सादा फर्नेस 6.5 मीटर से कम या उसके बराबर लंबी	0.3
4	नाली की गहराई के साथ नालीदार फर्नेस ≤ 50 मिमी	0.32
5	≤ 6 मीटर लंबाई के साथ > 50 मिमी गहराई की नालीदार भट्ठी	0.35 0.37
6	बॉलिंग हूप भट्ठी	0.35

7	दोनों तरफ से वेल्डेड एक्सेस रिंग	0.3
8	एक्सेस रिंग केवल एक तरफ से वेल्डेड होती है	0.45
9	गसेट या लिंक रहता है	0.3
10	ट्यूब नेस्ट में स्टे ट्यूब	0.39
11	आइसोलेटेड स्टे ट्यूब	0.45
12	ग्रुप में बार रहें	0.39
13	आइसोलेटेड स्टे बार	0.45

नोट :

i. निकला हुआ किनारे वाली एंच प्लेटों के लिए सबसे बड़े सर्कल का व्यास निकले हुए किनारे की वक्रता के प्रारंभ से लिया जाएगा ।

ii. जब ऊपर वर्णित विभिन्न प्रकार के समर्थनों के साथ सबसे बड़ा सर्कल आता है, तो गणना के लिए सी का औसत मूल्य लिया जाना चाहिए।

iii. यदि प्लेट फ्लेम स्वेप्ट है, तो मोटाई में 10% की वृद्धि की जाएगी।

iv. इन प्लेटों के निर्माण में उपयोग की जाने वाली वेल्डिंग सामग्री में उपयोग की गई प्लेट की तुलना में अंतिम तन्यता ताकत कम नहीं होगी ।

390. ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के लिए फ्लैट क्राउन प्लेट्स

(i) फ्लैट क्राउन प्लेट्स को अपटेक और/या बार स्टे द्वारा समर्थित किया जाएगा।

(ii) शेल या फायर बॉक्स के लिए निकले हुए किनारे की वक्रता की आंतरिक त्रिज्या प्लेट की मोटाई के चार गुना से कम नहीं होनी चाहिए और किसी भी स्थिति में 63 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए, जहां प्लेट को ऊपर उठाने के लिए लगाया जाता है, अंदर निकला हुआ किनारा की वक्रता त्रिज्या प्लेट की मोटाई के दोगुने से कम नहीं होनी चाहिए और किसी भी स्थिति में 25 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

(iii) फ्लैट क्राउन प्लेट की मोटाई विनियम 389 के अनुसार निर्धारित की जाएगी।

391. ट्यूब नेस्ट्स के बीच और उसके आस-पास चौड़ा पानी का स्थान

विस्तृत जल स्थानों पर प्लेट की मोटाई की गणना विनियम 389 के अनुसार की जाएगी

$$d = \sqrt{\left(A^2 + B^2\right)}$$

जहां,

A = ट्यूबों के केंद्र से केंद्र तक मिमी में ट्यूब नेस्ट के बीच विस्तृत पानी की जगह की चौड़ाई है ।

B= मिमी में विस्तृत पानी की जगह की सीमा पंक्तियों में ट्यूबों की पिच है।

392. फ्लैट ट्यूब प्लेट और ट्यूब नेस्ट्स

(क) **स्टे ट्यूब और प्लेन ट्यूब :**

I. (i) स्टे ट्यूब वे ट्यूब होते हैं जिनकी वेल्ड गहराई नोमिनल ट्यूब मोटाई प्लस 3 मिमी के बराबर होती है जैसा कि XII/68A (i) से (iv) चित्र में दिखाया गया है। ट्यूब नेस्ट के भीतर इन स्टे ट्यूब की आवश्यकता नहीं होती है, सिवाय इसके कि जब ट्यूब नेस्ट में ट्यूब होते हैं जो केवल विस्तारित होते हैं जैसा कि चित्र XII/67A (iii) में दिखाया गया है।

II. यदि ट्यूब नेस्ट में प्लेन ट्यूब होते हैं जो विस्तारित और बंधे, विस्तारित और बेलेड होते हैं जैसा कि चित्र XII/67A (iv) में दिखाया गया है या विस्तारित और वेल्डेड (जैसा कि चित्र XII/67A (i) और (ii) में दिखाया गया है) वेल्डेड स्टे ट्यूब [जैसा कि चित्र XII/67A (i) से (iv) में दिखाया गया है] का उपयोग ट्यूब क्षेत्र के बाहर फ्लैट प्लेट लोडिंग को ले जाने के लिए पर्याप्त संख्या में सीमा पंक्तियों में किया जाएगा ।

III. सादे ट्यूबों और स्टे ट्यूबों के लिए 600 डिग्री सेल्सियस से अधिक अग्नि या गैस तापमान के संपर्क में आने के लिए, वेल्डेड ट्यूबों के सिरों को वेल्ड के साथ फ्लश किया जाएगा और विस्तारित ट्यूबों के सिरों को चित्र XII/67A (iii) और (iv) में दिखाया जाएगा। यदि ये खुला नहीं है, तो वेल्डेड ट्यूबों के सिरों को वेल्ड से अधिक 10 मिमी तक बढ़ाया जाना चाहिए, या विस्तारित ट्यूबों के मामले में, ट्यूब ट्यूब प्लेट से अधिकतम 15 मिमी तक आगे बढ़ाएंगे।

IV. प्रत्येक स्टे ट्यूब को उन प्लेटों पर भार के अपने उचित अनुपात को ले जाने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा जो इसे सहयोग करती हैं। ट्यूब प्लेट में वेल्डेड स्टे ट्यूब की मोटाई ऐसी होगी कि ट्यूब के सबसे पतले हिस्से पर अक्षीय तनाव 7.14 किग्रा/मिमी^{2} से अधिक न हो।

(ख) **ट्यूब नेस्ट के भीतर फ्लैट प्लेटों के हिस्से** - यदि स्टे ट्यूब का उपयोग ट्यूब नेस्ट के भीतर किया जाता है, तो ट्यूब प्लेट की मोटाई की गणना विनियम 389 के अनुसार की जाएगी।

393. **फ्लैट प्लेट में मैनहोल को खोलना**

जहां मैनहोल फ्लैट प्लेटों में स्थित हैं, वहां छिद्र के लिए उपयुक्त आपूर्ति की जाएगी।

छिद्र के किनारे को फ्लैंज करके, या एक फैब्रिकेटिंग रिंग प्रदान करके क्षतिपूर्ति प्राप्त की जाएगी (चित्र XII/52, XII/53, XII/54, XII/55 और XII/56 देखें)।

फ्लैट फ्रंट एंड प्लेट्स के निचले हिस्से में मैनहोल एक फ्लैंग्ड स्ट्रेंथिंग रिंग के साथ फिट किया जाएगा, जिसके फ्लैट हिस्से की मोटाई (1.5 टी + 3 मिमी) से कम नहीं होगी।

जहां, T = मिमी में एंड प्लेट की मोटाई, और 2280 मिमी के बॉयलर में और मैनहोल फ्रेम के ऊपर फर्नेस के बीच और नीचे अंत प्लेट के हिस्से को सुदृढ़ करने के लिए एक चोटी के साथ फिट किया जाएगा और इस चोटी को सुरक्षित रूप से वेल्डेड किया जाएगा ।

सभी मामलों में फ्लैंजेज या रिंग की गहराई समीकरण XII/6 द्वारा निर्धारित की गई गहराई से कम नहीं होनी चाहिए।

नोट: जहां मैनहोल मल्टी-ट्यूबलर बॉयलरों में या अन्य बॉयलरों की फर्नेस के नीचे ट्यूब नेस्ट में या उसके बीच स्थित है, वहां बाउंड्री पंक्तियों में स्टे ट्यूब्स, या गसेट स्टे, जैसा लागू हो, को मैनहोल के यथासंभव निकट से व्यवस्थित किया जाएगा।

394. प्लेन ट्यूबें

(क) **अटैचमेंट -.** प्लेन ट्यूबों को दोनों सिरों पर वेल्ड किया जा सकता है, इनलेट पर वेल्ड किया जा सकता है और आउटलेट के अंत में विस्तारित किया जा सकता है, या दोनों सिरों पर विस्तारित किया जा सकता है।

जहां केवल ट्यूबों का विस्तार किया जाता है, प्रक्रिया समानांतर रोलर्स वाले विस्तारकों के साथ की जाएगी, और ट्यूब का विस्तारित भाग ट्यूब प्लेट की पूरी मोटाई के समानांतर होगा। इनलेट एंड पर विस्तारित ट्यूबों के अलावा बेल-माउथ या बीडेड हो सकते हैं।

जहां ट्यूब को ट्यूब प्लेट में वेल्ड किया जाता है, वहां वेल्डिंग से पहले ट्यूब के छेद को पकड़ने के लिए ट्यूब को हल्के से बढ़ाया जाना चाहिए।

(ख) बाहरी दबाव में ट्यूबों की मोटाई की गणना निम्नानुसार की जाएगी:

$$T = \frac{P'D}{1.6f} + C$$ **समीकरण**(XII/12)

जहां,

t = मिमी. में ट्यूब की न्यूनतम मोटाई

P’ = किलो / सेमी^{2}(जी) में बाहरी अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव,

D = मिमी. में बाहरी ट्यूब व्यास

C = कोरोजन एलाउंस 0.75 मिमी के रूप में लिया जाना है लेकिन स्टेनलेस स्टील C = 0 के लिए उपयोगकर्ता द्वारा वांछित होने पर उच्च मूल्य अपनाया जा सकता है।

f = विनियम 217 के अनुसार स्वीकार्य तनाव।

(ग) किसी भी मामले में बाहरी दबाव में सीधे ट्यूबों की मोटाई नीचे निर्दिष्ट के अनुसार कम नहीं होगी:

तालिका XII/5

व्यास के बाहर ट्यूब (मिमी)	**न्यूनतम मोटाई (मिमी)**
32 से अधिक नहीं	2.10
32 से अधिक लेकिन 39 से अधिक नहीं	2.28
39 से अधिक लेकिन 51 अधिक नहीं	2.81
51 से अधिक लेकिन 70 से अधिक नहीं	3.12
70 से अधिक लेकिन 77से अधिक नहीं	3.38
77से अधिक लेकिन 89 से अधिक नहीं	3.96
89 से अधिक लेकिन 102 से अधिक नहीं	4.26

(घ) आंतरिक दबाव - आंतरिक दबाव में ट्यूबों की मोटाई की गणना निम्नानुसार की जाएगी:

$$t = \frac{P.D}{P + 2f} + C$$ **समीकरण** (XII/13)

जहां,

P= = आंतरिक अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव, किग्रा/सेमी2 (जी), और अन्य प्रतीक ऊपर (ए) में दर्शाए गए स्पष्टीकरण के अनुसार ।

किसी भी स्थिति में आंतरिक दबाव में सीधे ट्यूबों की मोटाई नीचे सूचीबद्ध से कम नहीं होगी:

तालिका XII/6

व्यास के बाहर ट्यूब (मिमी)	**न्यूनतम मोटाई (मिमी)**
39 से अधिक नहीं	1.75
39 से अधिक लेकिन 51 से अधिक नहीं	2.16
51 से अधिक लेकिन 70 अधिक नहीं	2.40
70 से अधिक लेकिन 77से अधिक नहीं	2.60
77 से अधिक लेकिन 96 से अधिक नहीं	3.05

96 से अधिक लेकिन 102से अधिक नहीं	3.28
102 से अधिक लेकिन 127 से अधिक नहीं	3.50

395. ट्यूबों की पिच

ट्यूब होल की दूरी की गणना नीचे दी गई विधियों में से किसी एक के अनुसार की जाएगी:

(क) ट्यूब होल की दूरी की गणना इस तरह की जाएगी कि ट्यूब होल के बीच किसी भी लिगामेंट की मिमी में न्यूनतम चौड़ाई से कम न हो:

$$\frac{D}{8} + 12.7$$

जहां,

D मिमी में ट्यूब छेद का व्यास है।

(ख) ट्यूब के छेद के बीच प्लेट की मोटाई और क्रॉस-सेक्शन कम से कम नहीं होना चाहिए:

0.125D + 5.08 = मिमी में न्यूनतम मोटाई,

4.318 D+16.13= मिमी^{2} में न्यूनतम क्रॉस-सेक्शन

ट्यूब होल की दूरी = वर्ग मिमी में न्यूनतम क्रॉस-सेक्शन / प्रदान की गई ट्यूब प्लेट मोटाई

जहां,

D मिमी में ट्यूब छेद का व्यास है।

किसी भी स्थिति में ट्यूब क्षेत्र में किसी भी ट्यूब प्लेट की न्यूनतम मोटाई निम्नलिखित सीमा से कम नहीं होगी:

T = 13 मिमी,

जहां ट्यूब के छेद का व्यास 51 मिमी से अधिक न हो।

T = 14 मिमी,

जहां ट्यूब के छेद का व्यास 51 मिमी से अधिक है।

396. स्टे ट्यूब

स्टे ट्यूब स्टील की सीमलेस या विद्युत प्रतिरोधी वेल्ड की होनी चाहिए।

(क) **स्टे ट्यूब की न्यूनतम मोटाई** - स्टे ट्यूब की न्यूनतम मोटाई विनियम 94 के अनुसार होगी।

(ख) स्टे ट्यूब में पेंच के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जाएगी:

$$P = \frac{414.81108}{A}\left[\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2 - {D_1}^2\right]$$

समीकरण (XII/14)

P अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव किलो/सेमी2 (जी) में है

D मिमी में थ्रेड्स के ऊपर स्टे ट्यूब का व्यास है।

D_1 मिमी में थ्रेड्स के नीचे ट्यूबों का आंतरिक व्यास है।

N प्रति मिमी धागे की संख्या है।

A एक स्टे ट्यूब द्वारा समर्थित वर्ग मिमी में क्षेत्र है, जिसे स्टे ट्यूब के केंद्र से केंद्र तक मापन किया जाता है। जब क्षेत्र में ट्यूब या ट्यूब के हिस्से होते हैं, तो उनका कुल क्षेत्रफल की गणना, उनके बाडी के सबसे छोटे बाहरी व्यास से की जाती है और सबसे छोटा आंतरिक व्यास जब दबाव में होता है, को युक्त आकृति के क्षेत्र से घटाया जाएगा और शेष को ए के सूत्र के रूप में उपयोग किया जाएगा ।

जहां स्टे ट्यूबों में प्लस थ्रेड्स प्रदान करने के लिए पेंचदार सिरों पर उनकी मोटाई बढ़ जाती है, वहां बढ़ी हुई मोटाई वेल्डिंग द्वारा नहीं बल्कि अप्सेटिंग करके प्राप्त की जाएगी, और ट्यूबों को बाद में एनील्ड किया जाएगा।

स्टे ट्यूब्स को स्क्रू या मेटल आर्क वेल्डिंग द्वारा ट्यूब प्लेट से जोड़ा जा सकता है।

जहां स्टे ट्यूबों को ट्यूब प्लेट में पेंच किया जाता है, उन्हें एक सतत धागे से पेंच किया जाएगा जो दोनों सिरों पर प्रति सेंटीमीटर चूड़ी से अधिक पतला नहीं होगा और रोलर विस्तारक द्वारा ट्यूब प्लेटों में विस्तारित किया जाएगा और यदि वांछित है, तो सील वेल्डेड किया जा सकता है।

स्टे ट्यूबों का वेल्डेड जुडाव जैसा कि चित्र XII/67, XII/67A, XII/68, XII/68A और XII/69 में दिखाया गया है।

397. ट्यूब प्लेट्स का संपीड़न

(ए) फायर-बॉक्स या दहन कक्ष ट्यूब प्लेटों के लिए जो छत की प्लेट पर दबाव के कारण संपीड़न के अधीन हैं, का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव होगा:

$$P = \frac{C\,(p-D)\,32\,t}{L\,p}$$ समीकरण (XII15)

जहां,

t मिमी में ट्यूब प्लेट की मोटाई है

p मिमी में ट्यूबों की पिच है, क्षैतिज रूप से मापा जाता है जहां ट्यूबों को चेन पिच किया जाता है या तिरछे जहां ट्यूबों को ज़िग ज़ैग पिच किया जाता है और विकर्ण पिच क्षैतिज से कम होता है।

D मिमी में प्लेन ट्यूबों का आंतरिक व्यास है।

L फायर-बॉक्स या दहन कक्ष की आंतरिक लंबाई मिमी में ट्यूब प्लेट और फायरहोल प्लेट या बैक प्लेट के बीच शीर्ष पर मापा जाता है, या दो विपरीत फर्नेस के लिए दहन कक्षों के साथ डबल एंडेड बॉयलरों में ट्यूब प्लेटों के बीच होता है।

C = 61.16706

बशर्ते कि उपरोक्त सूत्र उन फायरबॉक्सों के मामलों में लागू नहीं होगा जहां गर्डर्स ट्यूब प्लेट पर नहीं होते हैं, या जहां छत की प्लेट बाहरी शेल या शेल द्वारा समर्थित गर्डर्स के लिए सीधी रहती है।

(ख) जहां गर्डर्स साइड प्लेट्स पर होते हैं या छत की प्लेट इस प्रकार बनती है कि लोड साइड और एंड प्लेट दोनों वहन किया जाता है, प्लेटों पर कंप्रेसिव स्ट्रेस किसी भी स्थिति में 984 किग्रा / सेमी^{2} से अधिक नहीं होगा।

398. फायर-बॉक्स और दहन चैंबर क्राउन के लिए गर्डर्स

(क) आयताकार फायर-बॉक्स के क्राउन प्लेट्स का समर्थन करने वाले गर्डर्स के लिए, जहां गर्डर्स के सिरों को लंबवत अंत या साइड प्लेट्स द्वारा सहयोग दिया जाता है, उनके अनुपात की गणना निम्नलिखित सूत्र द्वारा की जाएगी:

$$P = \frac{CSTd^2}{L^2Y}$$ **समीकरण** (XII/16)

जहां,

P अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव किलो/सेमी^{2} (जी) में है

S सामग्री का न्यूनतम तन्यता तनाव किलो/सेमी^{2} में है,

T मिमी में स्टे की कुल मोटाई है।

d मिमी में गर्डर स्टे की गहराई है,

L समर्थन की विधि के अनुसार ,ट्यूब प्लेट के अंदर और फायर-होल प्लेट के बीच या साइड प्लेट के अंदर बीच में मिमी में मापी गई गर्डर स्टे की लंबाई है

Y, मिमी में गर्डर स्टे की पिच है।

C = 0.352 स्टील प्लेट या स्टील फोर्जिंग के लिए,

= 0.304 स्टील कास्टिंग के लिए

(ख) जहां गर्डर्स को क्राउन प्लेट में वेल्ड किया जाता है, वेल्ड के आयाम ऐसे होंगे कि प्रभावी गले की मोटाई से गुणा करके प्रत्येक गर्डर को जोड़ने वाले वेल्ड की प्रभावी लंबाई के योग के बराबर क्षेत्र पर गणना की गई बलाघात तालिका XII/12 में उपयुक्त वेल्ड कारक से गुणा करके 527 कि ग्रा / सेमि^{2} से अधिक नहीं होगी।, ("प्रभावी लंबाई" और "प्रभावी गले की मोटाई" को विनियम 406 में परिभाषित किया गया है)। इस विनियमन में परिभाषित वेल्ड पर भार को अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव के कारण एलवाई: एल और वाई क्षेत्र पर लिया जाएगा ।

399. गर्डर स्लिंग स्टे

स्लंग गर्डर्स के लिए स्लिंग, लिंक्स, पिन्स और शेल के कनेक्शन में अनुपात पूरे भार को वहन करने के लिए पर्याप्त होगा जो अन्यथा गर्डर्स के पैर की उंगलियों पर और तनाव में उपरोक्त किसी भी हिस्से के लिए 633 किग्रा/cm^2 के तनाव के लिए पर्याप्त होगा। नेट सेक्शन का और शीयर में पुर्जों के लिए नेट सेक्शन के 562 kg/cm^2 के स्ट्रेस को पार नहीं किया जाएगा। डबल कतरनी में भागों के मामले में, खंड के शुद्ध क्षेत्र को एकल खंड के 1.875 गुना के रूप में लिया जाना चाहिए।

400. फायर बॉक्स और सर्कुलर फर्नेस के स्टे

(क) सॉलिड स्क्रूड स्टे - दहन कक्षों और फायर-बॉक्स में स्क्रू स्टे के लिए और अनुदैर्ध्य और क्रॉस स्टे के लिए, अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव की गणना निम्नलिखित सूत्रों में से उपयुक्त एक से की जानी है:

$$P = \frac{C}{A}\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2$$

समीकरण (XII/17)

$$P = \frac{C \times D_1{}^2}{A}$$

समीकरण (XII/18)

P = किलो/सेमी^{2} में अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव है,

D = मिमी में धागे के ऊपर स्टे का व्यास है,

D_1 = मिमी में अपने सबसे छोटे हिस्से पर स्टे का व्यास है,

N = प्रति मिमी में स्टे के धागे की संख्या है,

A = वर्ग मिमी में क्षेत्र है जो लोको-टाइप बॉयलरों के फायर-बॉक्स ट्यूब प्लेटों में ट्यूबों के पास स्टे द्वारा समर्थित क्षेत्र के लिए स्टे द्वारा समर्थित है,

C = 499.17943 स्टील या विशेष गढ़ा लोहे के पेंच के लिए दहन कक्ष या फायर-बॉक्स में रहता है,

C = 607.45216 नट के साथ फिट स्टील के लिए अनुदैर्ध्य या क्रॉस नट के लिए

= तांबे स्टे के लिए 330.44272

जहां बढ़े हुए सिरों के साथ स्टे का निर्माण किया जाता है और स्टे की बाडी का व्यास धागे के निचले हिस्से की तुलना में छोटा है, अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव की गणना दूसरे सूत्र से की जाएगी।

(ख) सर्कुलर फर्नेस और फायर-बॉक्स के लिए सर्कमफेरेंशियल स्टे - स्टे का व्यास 19 मिमी से कम या फायर-बॉक्स प्लेट की मोटाई का दोगुना, जो भी अधिक हो, से कम नहीं होना चाहिए। पेंचदार चूड़ी के मामले में व्यास को चूड़ी के ऊपर मापा जाएगा।

फायर-बॉक्स प्लेट में स्टे की पिच फायर-बॉक्स प्लेट की मोटाई के 14 गुना से अधिक नहीं होनी चाहिए ।

401. लोको-टाइप बॉयलरों के लिए फायर-बॉक्स क्राउन स्टे

जहां फायर-बॉक्स क्राउन स्टे सीधे अर्ध-बेलनाकार बाहरी आवरण से जुड़ा होता है, और फायर-बॉक्स टॉप को चैम्बर किया जाता है और स्टे के साथ फिट किया जाता है जैसा कि चित्र XII/78 में दिखाया गया है, बाहरी आवरण की मोटाई तीन आकर्षक धागों की तुलना में, कम नहीं प्रदान करने के लिए पर्याप्त होगी जिनमें से कम से कम एक पूर्ण धागा होना चाहिए, जो रुकी हुई सतह के लिए सामान्य नहीं है, लेकिन यदि प्लेट की मोटाई एक आकर्षक पूर्ण धागा देने के लिए पर्याप्त नहीं है, तो प्लेट को प्रबलित किया जाएगा।

जहां फायर बॉक्स टॉप पर लोड का हिस्सा लेने के लिए केवल वर्टिकल स्टे का उपयोग किया जाता है, 1370 मिमी व्यास और उससे अधिक के शेल वाले बॉयलर अनुप्रस्थ स्टे के साथ फिट किए जाएंगे (आंकड़े XII/79 देखें)। चित्र XII/39, XII/40 और XII/41 में दर्शाए अनुसार स्टे को संलग्न किया जा सकता है ।

402. अनुदैर्ध्य बार स्टे

अनुदैर्ध्य बार स्टे के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव की गणना निम्नलिखित दो सूत्रों में से उपयुक्त एक से की जानी है:

$$P = \frac{C}{A}\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2$$ **समीकरण (**XII/19)

$$C \times D_1^2$$

$$P = \frac{\text{---------}}{A}$$ **समीकरण** (XII/20)

जहां पर,

P = किलो/सेमी2 (जी) में अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव है,

D = मिमी में धागे के ऊपर स्टे का व्यास है,

D_1 = मिमी में अपने सबसे छोटे हिस्से पर स्टे का व्यास है,

N = प्रति मिमी स्टे के धागे की संख्या है,

A = वर्ग मिमी में क्षेत्रफल है जिसे एक स्टे द्वारा सहयोग किया गया है,

C = नीचे तालिका XII/7 में दिया गया मान है।

तालिका XII/7: अनुदैर्ध्य बार स्टे पर स्ट्रेस

बार की तन्यता शक्ति की सीमा किग्रा/सेमी2	**C . का मान** किग्रा/सेमी2
3656 – 4218	551.90966
3937-4500	607.45216
4218 – 4781	655.26089
4500 - 5062	717.13102

जहां बार स्टे ऊर्ध्वाधर बॉयलरों में फिट किए जाते हैं, वहां कम से कम चार बार स्टे 1200 मिमी और उससे अधिक लेकिन 1500 मिमी व्यास से कम के बॉयलरों में फिट किए जाएंगे; पांच बार 1500 मिमी और उससे अधिक लेकिन 1800 मिमी व्यास से कम के बॉयलर में रहता है; छह बार 1829 मिमी और उससे अधिक व्यास के बॉयलरों के लिए रहता है।

किसी भी स्थिति में, किसी भी भाग पर स्टे का व्यास 25 मिमी से कम नहीं होना चाहिए। जहां स्टे फिट हैं, वहां लगाए गए पोर जॉइंट की ताकत कम से कम बार स्टे के बाकी हिस्सों की ताकत के बराबर होनी चाहिए।

403. स्टे ट्यूब और बार स्टे पर लोड

विनियम 96 की अपेक्षाएं लागू होंगी।

404. फ्लैट प्लेट मार्जिन

शेल, फर्नेस या फ़्लूज़, जिनसे फ़्लैट प्लेट्स जुड़ी हुई हैं, के लिए जिम्मेदार हो सकता है, जो स्टे की राहत में सहायता की मात्रा निम्नलिखित सूत्रों द्वारा निर्धारित से अधिक नहीं होगी:

मिमी में मार्जिन की चौड़ाई = $\frac{C\,(32\ t-25.4)}{\sqrt{P}}$ समीकरण(XII/21)

t मिमी. में प्लेट की मोटाई है

P अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव किलो/सेमी2 (जी) में है

C = 0.92008 लौ के संपर्क में आने वाली प्लेटों के लिए।

C = 0.98107 उन प्लेटों के लिए जो ज्वाला के संपर्क में नहीं हैं।

जहां प्लेटों को फ्लैंज किया जाता है, मार्जिन को फ्लैंजेज की वक्रता के प्रारंभ से, या प्लेट के बाहर से मापी गई प्लेट की मोटाई के 3½ गुना, जो भी निकला हुआ किनारा के करीब हो, से मापा जाएगा। जहां फ्लैट प्लेट को खोल या ग्रिप ट्यूबों से जोड़ने के लिए फ्लैंग्ड नहीं किया जाता है और वेल्ड किया जाता है जैसा कि चित्र XII/12 या XII/16 में दिखाया गया है, मार्जिन की चौड़ाई को खोल के अंदर या फ्लू ट्यूब के बाहर से मापा जाएगा, जो भी लागू हो।

हालांकि, किसी भी मामले में, एक ऊर्ध्वाधर बॉयलर के उठाव द्वारा समर्थित मार्जिन की सीमा बनाने वाले सर्कल का व्यास डी निम्न सूत्र द्वारा प्राप्त की तुलना में अधिक नहीं होगा:

$$D = \sqrt{\frac{0.54488\,A}{P}} + \frac{d^2}{645.12}$$ समीकरण(XII/22)

A वर्ग मिमी में अपटेक ट्यूब का क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र है,

P किलो/सेमी2 (जी) में अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव है,

d मिमी में अपटेक का बाहरी व्यास है।

405. ब्रिदिंग स्पेस

फर्नेस के संबंध में विनियम 359 के उप-विनियम (i) के प्रावधान पर विशेष ध्यान देने के साथ बॉयलर के डिजाइन के आधार पर खंड (i), (ii), या (iii) में दिए गए ब्रिदिंग स्पेस प्रदान किए जाएंगे।

(i) विनियम 359 के उप-विनियम (i) के खंड (i) के अनुसार बॉयलरों के लिए –

(क) स्टे की व्यवस्था: फर्नेस कनेक्शन और ट्यूब नेस्ट के आसपास पर्याप्त ब्रिदिंग स्पेस के लिए स्टे की व्यवस्था की जाएगी (देखें चित्र XII/75 और XII/77 देखें), और अनस्टेड क्षेत्रों को समान रूप से विभाजित करेंगे।

(ख)मल्टी-ट्यूबलर बॉयलर: फर्नेस के आगे और पीछे दोनों अटैचमेंट के लिए, फर्नेस और ट्यूब नेस्ट के बीच या फर्नेस और शेल के बीच ब्रीदिंग स्पेस कम से कम 50 मिमी या व्यास के अंदर शेल का 5%, जो भी बड़ा हो, 100 मिमी की अधिकतम आवश्यकता के साथ होना चाहिए।

फर्नेस और वेट-बैक रैपर प्लेट्स के बीच क्लीयरेंस को ब्रीदिंग स्पेस के रूप में विचार करने की आवश्यकता नहीं होगी।

रिवर्स फ्लेम बॉयलर के मामले में, फर्नेस और ट्यूब नेस्ट के बीच सामने के छोर पर ब्रिदिंग स्पेस 50 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए और फर्नेस रियर प्लेट के बाहरी कुंडलाकार क्षेत्र द्वारा बनाई गई ब्रिदिंग स्पेस 50 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। या व्यास के अंदर खोल का 5%, जो भी बड़ा हो, अधिकतम 100 मिमी के साथ।

गसेट या लिंक स्टे और ट्यूब के सिरों के बीच ब्रीदिंग स्पेस 100 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। ट्यूबों और वेट-बैक रैपर प्लेटों के बीच की निकासी को ब्रीदिंग स्पेस के स्थान के रूप में विचार करने की आवश्यकता नहीं होगी।

ट्यूबों और खोल के बीच ब्रीदिंग स्पेस 40 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

गसेट या लिंक स्टे और फर्नेस के बीच ब्रीदिंग स्पेस 200 मिमी से कम नहीं होना चाहिए, सिवाय इसके कि शेल के बाहर के व्यास 1800 मिमी से अधिक और फर्नेस की लंबाई 6000 मिमी से अधिक हो, वे 250 मिमी से कम नहीं होंगे और व्यास के बाहर शेल के लिए 1400 मिमी से कम और फर्नेस 3000 मिमी से कम लंबाई वे 150 मिमी से कम नहीं होंगे।

अन्य सभी ब्रीदिंग स्पेस न्यूनतम 50 मिमी या व्यास के अंदर के खोल का 3%, जो भी बड़ा हो, अधिकतम 100 मिमी की आवश्यकता के साथ होना चाहिए।

(ग) कोर्निश और लंकाशायर बॉयलर - कॉर्निश बॉयलर, ब्रीदिंग स्पेस को परिभाषित करने वाला सर्कल चित्र XII/73 में दिखाए अनुसार होगा यानी स्टे सर्कल के केंद्र और फ्लू के केंद्र के बीच की दूरी 3e+ 63 से कम नहीं होगी। जहां, e मिमी. में एंडप्लेट की मोटाई है

नोट: लंकाशायर बॉयलरों के लिए, नीचे दी गई तालिका XII/8 में दिखाए गए अनुपात फर्नेस और फ्लूज़ के ऊपर अंत प्लेटों के हिस्से के लिए अनुशंसित हैं।

तालिका XII/8: लंकाशायर बॉयलरों के लिए ब्रीदिंग स्पेस

अंत प्लेट की मोटाई (मिमी में)	13	14	16	18	20	20 से अधिक
ब्रीदिंग स्पेस (मिमी में) (चित्र XII/70 देखें)	255	280	305	330	330	340

यह अनुशंसा की जाती है कि ग्रिप के नीचे ब्रिदिंग स्पेस तालिका XII/8 में दिए गए आयामों का लगभग आधा हो।

(ii) विनियम 359 के उप-विनियम (i) के खंड (ii) के अनुसार बॉयलरों के लिए - स्टे फर्नेस कनेक्शन और ट्यूब नेस्ट के आसपास ब्रिदिंग स्पेस देंगे (चित्र XII/70 से XII/77, XII/80, XII /80A, XII/80B, XII/80C और XII/80D देखें) और अनस्टेड क्षेत्रों को समान रूप से विभाजित करेगी। फर्नेस और ट्यूब नेस्ट के बीच ब्रिदिंग स्पेस कम से कम 50 मिमी या व्यास के बाहर खोल का 5%, जो भी बड़ा हो, लेकिन 100 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए।

फर्नेस और शेल्स के बीच ब्रिदिंग स्पेस तालिका XII/9 या XII/10 में दिए गए अनुसार होनी चाहिए, लेकिन 50 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए या, बोलिंग हूप फर्नेस के लिए, 75 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए, जैसा कि बोलिंग हूप के बाहरी व्यास से मापा जाता है।

एक से अधिक फर्नेस वाले बॉयलरों के लिए, फर्नेस के बीच ब्रिदिंग स्पेस 120 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

गसेट या लिंक स्टे और फर्नेस के बीच ब्रिदिंग स्पेस 200 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए, निम्न के इलावा;

व्यास के बाहर खोल	>1800 मिमी	250 मिमी
या फर्नेस की लंबाई	> 6000 मिमी	

व्यास के बाहर खोल	<1400 मिमी	150 मिमी
या फर्नेस की लंबाई	<3000 मिमी	

गसेट या लिंक स्टे और ट्यूब नेस्ट के ब्रिदिंग स्पेस 100 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

जब बिना निकला हुआ फ्लैट और प्लेटों का उपयोग किया जाता है, तो गसेट या लिंक स्टे और फर्नेस के बीच ब्रिदिंग स्पेस को निम्नानुसार बढ़ाया जाएगा:

200 मिमी से 220 मिमी. तक बढ़ाएँ

250 मिमी से 275 मिमी. तक बढ़ाएँ

150 मिमी से 165 मिमी. तक बढ़ाएँ

100 मिमी से 110 मिमी. तक बढ़ाएँ

अन्य सभी ब्रिदिंग स्पेस कम से कम 50 मिमी या व्यास के बाहर के खोल का 3%, जो भी बड़ा हो, लेकिन 100 मिमी से अधिक नहीं होना चाहिए।

तालिका XII/9 : ट्यूब प्लेट की मोटाई 25 मिमी से अधिक न होने पर फर्नेस और शेल के बीच ब्रिदिंग स्पेस (तालिका XII/10 भी देखें)

डिज़ाइन	*बॉयलर और प्लेट के बीच लंबाई L मी. में*	ब्रिदिंग स्पेस	
		बाहरी व्यास का प्रतिशत (नोट)	*अधिकतम मिमी*
इन्सर्टेड फ्लेट एंड्स	$\leq$ 5.5	5	100
	5.5 < L $\leq$ 6.0	5.5	110
	6.0 < L $\leq$ 6.5	6	120
फ्लेंग्ड एंड्स	कोई भी लंबाई	5	100

नोट: लेकिन 50 मिमी से कम नहीं या, बोलिंग हूप फर्नेस के लिए 75 मिमी।

जब एंड प्लेट की वास्तविक मोटाई तालिका XII/9 के अनुसार 25 मिमी से अधिक हो जाती है तो ब्रिदिंग स्पेस तालिका XII/10 के अनुसार बढ़ाया जाएगा।

तालिका XII/10: एंड प्लेट की मोटाई 25 मिमी. से अधिक होने पर फर्नेस और शेल के बीच ब्रिदिंग स्पेस

भट्टी की लंबाई		ब्रिदिंग स्पेस		
		d का %	*मिमी से अधिक होने की आवश्कता नहीं*	*न्यूनतम मिमी*
	$\leq$ 5.5	6.5	130	65
5.5 < L	$\leq$ 6.0	7.0	140	70
6.0 < L	$\leq$ 6.5	8.0	150	75

(iii) इस विनियम के उपरोक्त खंड **के अंतर्गत नहीं आने वाले बॉयलरों के लिए -** फर्नेस कनेक्शन और ट्यूब नेस्ट के आसपास पर्याप्त बियरिंग स्पेस देने के लिए गसेट स्टे की व्यवस्था की जाएगी (चित्र XII/70 से XII/77, XII/80 और XII/ 80ए से XII/80 डी)। तालिका XII/11 में दिखाए गए अनुपातों की सिफारिश फर्नेस और फ्ल्यूज़ के ऊपर की एंड प्लेटों के हिस्से के लिए की जाती है।

तालिका XII/11: *ब्रिदिंग स्पेस*

मिमी में एंड प्लेट की लंबाई	परिमाप *'L' मिमी*
< 13	255

≥ 13 ≤ 14	280
> 14 ≤ 16	305
> 16 ≤ 20	330
> 20	340

फ़्लूज़ के नीचे ब्रिदिंग स्पेस तालिका XII/11 में दिए गए आयामों का लगभग आधा होना चाहिए।

ट्यूब नेस्ट के ऊपर गसेट स्टे के लिए, जैसा कि आंतरिक फर्नेस के बिना मल्टी-ट्यूबलर वेस्ट हीट बॉयलर में फिट किया गया है, आसन्न ट्यूबों की केंद्र रेखा से गसेट कोण या प्लेट के टोए तक 20.3 मिमी की ब्रिदिंग स्पेस को बनाए रखा जा सकता है। मल्टी-ट्यूबलर ड्राई बैक बॉयलरों की नीचे बैक एंड के लिए, 152 मिमी की एक ब्रिदिंग स्पेस को बनाए रखा जा सकता है, जहां विनियम 359 के अनुसार फ्ल्यूज का निर्माण किया जाता है।

जहां एक साथ वेल्ड किए गए नालीदार वर्गों के फ्ल्यूज का निर्माण किया जाता है, वहां 114 मिमी की ब्रिदिंग स्पेस को बनाए रखा जा सकता है।

406. गसेट लिंक, ब्रेस और इसी तरह के स्टे

वेल्डेड लंकाशायर कोर्निश और बेलनाकार क्षैतिज बहु-ट्यूबलर प्रकार के बॉयलरों के लिए, सभी वेल्डेड गसेट्स स्टे का उपयोग नहीं किया जाएगा। लचीलेपन को सुनिश्चित करने के लिए, लिंक स्टे, बार स्टे, ब्रेस स्टे, ऑल-वेल्डेड टाइप के अलावा अन्य का उपयोग किया जाएगा। हालांकि, सभी वेल्डेड गसेट स्टे का उपयोग बेलनाकार क्षैतिज अपशिष्ट ताप और बेलनाकार ऊर्ध्वाधर बहु-ट्यूबलर बॉयलरों में किया जा सकता है।

वेल्डेड लंकाशायर कोर्निश और बेलनाकार क्षैतिज बहु-ट्यूबलर प्रकार के बॉयलरों के लिए वेल्डेड गसेट स्टे और ब्रेस का उपयोग किया जा सकता है, बशर्ते कि उनके अटेचमेंट की विधि निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमोदित हो।

(क) प्रत्येक स्टे पर लोड --- बॉयलर के फ्लैट एंड प्लेट का समर्थन करने वाले प्रत्येक गसेट या लिंक स्टे को उस क्षेत्र पर दबाव के कारण पूरे भार को ले जाने के लिए डिज़ाइन किया जाएगा। किसी एक स्टे द्वारा समर्थित क्षेत्रों को समर्थित किए जाने वाले कुल क्षेत्र पर विचार करके प्राप्त किया जाएगा जो फ्लैट प्लेट मार्जिन की सीमा के भीतर है और इस क्षेत्र को स्टे के बीच खींची गई सीमा रेखाओं से विभाजित करता है। ये सीमा रेखाएं विचाराधीन क्षेत्र में समर्थन के आसन्न बिंदुओं से समान दूरी पर सभी बिंदुओं पर होंगी।

त्रिकोणीय गसेट प्लेट या विकर्ण लिंक स्टे पर प्रभावी समान रूप से वितरित भार को एल/एल1 से गुणा करके समर्थित (ऊपर के रूप में निर्धारित) एंड प्लेट के हिस्से पर लंबवत भार के बराबर माना जाएगा (आंकड़े XII /81, XII/82 और XII/83 देखें)।

(ख) गसेट प्लेट्स - गसेट प्लेट्स इस तरह से आनुपातिक होनी चाहिए कि कोण "वी" (आंकड़े XII/81 और XII/82 देखें), 60 डिग्री से कम न हो।

गसेट प्लेट की मोटाई ऐसी होगी कि प्लेट में स्ट्रैस समान रूप से वितरित भार (जैसा कि ऊपर परिभाषित किया गया है) का सामना करने के लिए लाइन XX या YY (चित्र XII/81 और XII/82) पर सबसे छोटे क्रॉस-सेक्शन पर गणना की जाती है। उपयोग की गई प्लेट के न्यूनतम तन्यता तनाव के एक-सातवें हिस्से से अधिक नहीं होना चाहिए, लेकिन किसी भी स्थिति में मोटाई शेल की मोटाई के सातवें-आठवें हिस्से से कम नहीं होनी चाहिए, प्लेट न्यूनतम 11 मिमी के साथ।

जहां ऑल-वेल्डेड गसेट स्टे का उपयोग किया जाता है, वहां एक सख्त प्लेट को गसेट के टो पर वेल्ड किया जाना चाहिए, जहां इसे अंत प्लेट में सुरक्षित किया जाता है, जहां अधिकतम स्ट्रैस होता है, (चित्र XII/81 देखें)।

(ग) लिंक स्टे - लिंक स्टे की व्यवस्था इस प्रकार की जाएगी कि कोण "वी" (चित्र XII / 83) 60 डिग्री से कम न हो और आयाम ऐसा हो कि इसके सबसे कमजोर हिस्से पर स्ट्रैस इस्तेमाल की गई प्लेट के न्यूनतम स्ट्रैस तन्यता का एक-सातवें हिस्से से अधिक न हो ।

(घ) एंकर प्लेट, कोण, लिंक पिन और लाइक मेंबर्स- एंकर प्लेट, कोण और लिंक पिन की सबसे कमजोर खंड पर की गई गणना सट्रैंथ इस प्रकार होगी:

(i) लिंक पिनों को इस प्रकार डिजाइन किया जाएगा कि शीयर स्ट्रेस 562 किग्रा/सेमी^{2} से अधिक न हो, डबल शीयर में पिनों की शक्ति को एकल शीयर में पिनों की स्ट्रेंथ का 1.875 गुना माना जाए।

(ii) एंकर प्लेट या कोण इस तरह से डिज़ाइन किए जाएंगे कि परिकलित तनाव उपयोग की गई सामग्री के न्यूनतम तन्यता तनाव के एक-सातवें हिस्से से अधिक न हो, लेकिन किसी भी मामले में मोटाई शेल की मोटाई के सात-आठवें से कम नहीं होगी। न्यूनतम 12.7 मिमी के साथ प्लेट, न ही अंत प्लेट से जुड़े हिस्से की लंबाई अंत से शेल फ्लैट मार्जिन की रेखाओं और ट्यूब नेस्ट के प्रवाह के चारों ओर ब्रिदिंग स्पेस रेखा के बीच की दूरी से कम हो।

(ङ) वेल्डेड अटैचमेंट - जहां गसेट प्लेट्स, एंकर प्लेट्स या एंगल्स को शेल और/या एंड प्लेट्स से वेल्ड किया जाता है, अटैचमेंट प्रत्येक तरफ निरंतर फिलेट वेल्ड्स के माध्यम से या बट-वेल्ड्स द्वारा निम्नलिखित पैराग्राफ के अनुसार तैयार किए जाएंगे और परिशिष्ट ए के विवरण एल, एम, एन, या पी।

वेल्ड इस तरह के आयाम के होंगे कि प्रभावी थ्रोट की मोटाई से गुणा किए गए वेल्ड की प्रभावी लंबाई के बराबर क्षेत्र पर गणना की गई तनाव तालिका XII/12 में उपयुक्त वेल्ड कारक द्वारा गुणा की गई मूल धातु के लिए अनुमत सीमा से अधिक नहीं होगी।

एक वेल्ड की प्रभावी लंबाई को वेल्ड की उस लंबाई के रूप में लिया जाएगा जो पूरे निर्दिष्ट आकार की हो।

ओपन-एंडेड पट्टिका वेल्ड के लिए प्रभावी लंबाई कुल लंबाई होगी जो वेल्ड आकार के दोगुनी से कम होगी।

स्ट्रैस गणना के प्रयोजन के लिए, बट वेल्ड की प्रभावी थ्रोट की मोटाई को गसेट या किसी अन्य प्लेट की मोटाई के रूप में लिया जाएगा और पट्टिका वेल्ड की प्रभावी थ्रोट की मोटाई को पट्टिका आकार के 0.7 के रूप में लिया जाएगा। यौगिक वेल्ड के लिए प्रभावी मोटाई घटक भागों के योग के बराबर होगी।

तालिका XII/12: वेल्ड अटैचमेंट

वेल्ड का रूप	*वेल्ड कारक*		
	स्ट्रैस मुक्त नहीं	*स्ट्रैस मुक्त*	
सिंगल जे या बेवल बट-वेल्ड (अतिरंजित पट्टिका के साथ या इसके बिना)	सील न की गयी	0.35	0.45
डबल जे या बेवल बट-वेल्ड (अतिरंजित फ़िललेट्स के साथ या इसके बिना)	सील की गयी	0.60	0.70
डबल पट्टिका वेल्ड	सील न की गयी	0.60	0.70
		0.55	0.65

407. बाहरी दबाव के अधीन फर्नेस, फर्नेस घटक, वेट-बैक रिवर्सल चैंबर और बेलनाकार रूप के फायर बॉक्स

भट्टियां:

(क) अधिकतम फर्नेस व्यास - फर्नेस का औसत व्यास 1800 मिमी से अधिक नहीं होना चाहिए।

(ख) **नोटेशन** –

b = फर्नेस के गलियारों की पिच है (मिमी में);

c = कोरोजन एलाउंस है = 0.75 मिमी;

d = फर्नेस का औसत व्यास है (मिमी में) (नोट 1 देखें);

d_{max}= फर्नेस का अधिकतम माध्य व्यास (मिमी में) है;

d_{min}= फर्नेस का न्यूनतम माध्य व्यास (मिमी में) है;

e = फर्नेस प्लेट की मोटाई (मिमी में) है;

E= डिजाइन तापमान पर यंग का इलास्टिसिटी गुणांक (किग्रा/सेमी2 में) है।

E_t = निर्दिष्ट न्यूनतम ऊंचा तापमान से स्ट्रैस या डिजाइन तापमान पर 0.2% प्रूफ स्ट्रैस बनाता है (किलो / सेमी 2 में) जैसा कि देश के गवर्निंग कोड में जिससे यह संबंधि है में उपलब्ध है;

F= नालीदार फर्नेस की दीवार के अनुदैर्ध्य खंड का क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र है, लंबाई बी और मोटाई (ई-सी) (मिमी^{2} में) [आंकड़े XII/94 (ए) से (जी)] देखें;

I = अपने तटस्थ अक्ष के बारे में एक पूर्ण गलियारे के क्षेत्र का दूसरा मोमेंट है, कोरोजन एलाउंस (मिमी^{4} में) को छोड़कर;

I_s = अपने तटस्थ अक्ष के बारे में सादे स्टिफ़नर खंड (आंकड़े XII/21 और XII/22) के क्षेत्र का दूसरा क्षण है, जिसमें स्टिफ़नर के प्रत्येक तरफ 0.55√ (डी) की फर्नेस की लंबाई शामिल है (मिमी^{4} में)

L = पाइंट आफ सपोर्ट के दो प्रभावी बिंदुओं के केंद्र के बीच की दूरी है (मिमी में) (नोट 3 देखें);

P = अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव है (किलो/सेमी2 में)

S_1 = सुरक्षा का कारक है:

= 2.5 श्रेणी I और श्रेणी II बॉयलर में फर्नेस के लिए

= 3.5 श्रेणी III के बॉयलरों में फर्नेस के लिए

= 2.0 फर्नेस और आवरण प्लेटों के लिए जो फर्नेस के संपर्क में नहीं हैं;

S_2 = सुरक्षा का कारक है:

= 3.0 श्रेणी I और श्रेणी II बॉयलर के लिए

= 3.9 तृतीय श्रेणी के बॉयलरों के लिए

u= गोलाई का प्रतिशत है जिसे सादे फर्नेस के लिए 1.5 और नालीदार फर्नेस के लिए 1.0 के रूप में लिया जाना है;

W = गलियारे की गहराई (मिमी में) है।

नोट्स:

1. नालीदार फर्नेस के लिए, माध्य व्यास अंदर के व्यास के बराबर है और चित्र XII/94 में संदर्भित एक गलियारे की पूरी गहराई है जो अंदर के व्यास +e+W के बराबर है।

2. I_s गणना करते समय, केवल फर्नेस गैस पक्ष पर संक्षारण भत्ता को ध्यान में रखना आवश्यक है।

3. आंकड़े XII/21 और XII/22 बॉयलर और रिवर्सल चैंबर एंड प्लेट्स का अनुपालन करने वाले स्टिफ़नर को सपोर्ट के प्रभावी बिंदु माना जाता है।

4. फर्नेस का डिजाइन तापमान = Cs + 4e +15 संतृप्ति तापमान प्लस फर्नेस की मोटाई का चार गुणा प्लस 15

(ग) डिजाइन तापमान पर यंग के मापांक का मूल्यांकन। E का मान निम्न तालिका से प्राप्त किया जाएगा (यदि आवश्यक हो तो रैखिक प्रक्षेप द्वारा):

तालिका XII/13

डिग्री सेल्सियस में डिजाइन तापमान	*E का मान Kg/cm^2 x 10^3 में*
250	1987
300	1947
350	1896

400	1845
450	1814

(घ) सादी भट्टियां

सादी फर्नेस का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव समीकरण XII/23 और XII/24 का उपयोग करके प्राप्त किए गए निम्न से कम होगा, लेकिन मोटाई 7 मिमी से कम और 22 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए:

$$P = \frac{2\,Et\,(e-C)}{S1\,d}\left[\frac{1+\frac{d}{15L}}{1+\frac{0.03du}{(e-C)\left(1+\frac{d}{0.3L}\right)}}\right]$$

समीकरण (XII/23)

$$P = \frac{1.73\,E\,(e-C)^{2.5}}{S_2\,L\,d}$$

समीकरण (XII/24)

समीकरण XII/23 और XII/24 को क्रमशः समीकरण XII/25 और XII/26 का उपयोग करके मोटाई के रूप में व्यक्त किया जा सकता है और अधिक से अधिक प्राप्त मोटाई का उपयोग किया जाएगा।

$$e = \frac{B}{2}\left(1+\sqrt{\left\{1+\frac{0.12\,du}{B\left(1+\frac{d}{0.3\,L}\right)}\right\}}\right)+C$$

समीकरण (XII/25)

$$B = \frac{PdS_1}{2E_t\left(1+\frac{d}{15L}\right)}$$

$$e = d^{0.6}\left(\frac{LS_2P}{1.73E}\right)^{0.4}+C$$

समीकरण (XII/26)

यदि भट्ठी/दहन कक्ष में ट्यूब रेडियल रूप से हैं, तो फर्नेस के उस हिस्से की मोटाई को लिगामेंट दक्षता के मूल्य से बढ़ाया जाना है।

(ङ) फर्नेस घटक - फर्नेस घटकों की मोटाई, उदाहरण के लिए एश ड्रॉप-आउट ट्यूब और ईंधन इनलेट कनेक्शन की गणना उप-विनियम (डी) के अनुसार 10 मिमी की न्यूनतम मोटाई और 22 मिमी की अधिकतम मोटाई के साथ की जाएगी।

(च) नालीदार भट्टियां - नालीदार फर्नेस का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव समीकरण XII/27 का उपयोग करके निर्धारित किया जाएगा, लेकिन मोटाई 10 मिमी से कम और 22 मिमी से अधिक नहीं होगी। कुछ गलियारों के लिए I और F का परिकलित मान चित्र XII/94 में दिया गया है, अन्य आकृतियों और आकारों के लिए गणना बुनियादी सिद्धांतों से की जानी चाहिए।

$$P = \frac{2FE_t\left(1+\frac{0.1\,d}{L}\right)}{S_1 b\, d\left[1+\frac{FWDu}{800\,I\left\{1+\frac{5d}{L}\left(\frac{s-c}{W}\right)^3\right\}}\right]}$$

समीकरण(XII/27)

छ) **टॉलरेंस और भत्ते -** गणना की गई दीवार की मोटाई में जंग और वियर के लिए 0.75 मिमी का एक निश्चित भत्ता होता है। नालीदार फर्नेस के लिए, परिकलित दीवार की मोटाई तैयार फर्नेस की न्यूनतम मोटाई होगी। सादे फर्नेस और उत्क्रमण कक्षों के लिए, प्लेट की मोटाई पर किसी भी माइनस टॉलरेंस के लिए भत्ता दिया जाएगा।

(ज) आउट-ऑफ-राउंडनेस: आउट-ऑफ-राउंडनेस का प्रतिशत इस प्रकार है

$$u = \frac{200\,(d_{max} - d_{min})}{d_{max} + d_{min}}$$

समीकरण (XII/28)

इसे नालीदार फर्नेस के लिए u = 1.0 और सादे फर्नेस के लिए u = 1.5 के रूप में गणना में लिया जाएगा।

(झ) स्टिफ़नर:

(i) स्टिफ़नर के क्षेत्रफल का दूसरा आघूर्ण निम्न समीकरण द्वारा दिए गए क्षेत्रफल से कम नहीं होगा:

$$Is = \frac{Pd^3 L}{1.35 \times 10^7}$$

समीकरण (XII/29)

(ii) यदि स्टिफ़नर बार या प्लेट से अनुभागों में बनाए जाते हैं, तो सटे हुए सिरे तैयार किए जाने चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि पूर्ण प्रवेश वेल्ड किए गए हैं।

स्टिफनिंग रिंग की मोटाई आवश्यकतानुसार न्यूनतम रखी जाएगी (आयामों को सीमित रखने के लिए चित्र XII/21 और XII/22देखें) ।

(iii) बॉलिंग हूप्स को सहयोग के प्रभावी बिंदु के रूप में माना जाता है। बालिंग हूप केंद्रों की न्यूनतम पिच 500 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए। यदि बॉलिंग हूप्स का उपयोग किया जाता है, तो फर्नेस की मोटाई की गणना उप-विनियम (डी) से की जाएगी। बॉलिंग हूप्स के आयाम XII/95 (ए), (बी) और (सी) के आंकड़ों के अनुसार होंगे और इन आंकड़ों में दी गई तालिकाओं से निर्धारित क्षेत्र का दूसरा क्षण उप-विनियम (i) द्वारा अपेक्षित से कम नहीं होगा

(iv) यदि नालीदार भट्टियां कई स्टिफ़नर से सुसज्जित हैं, उदाहरण के लिए समीकरण XII/27 का उपयोग करते समय प्रत्येक गलियारे पर या प्रत्येक दूसरे गलियारे पर, क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र और स्टिफ़नर के दूसरे मोमेंट के क्षेत्र को भी ध्यान में रखा जाएगा। गणना के लिए फर्नेस की मोटाई के चार गुना से अधिक की ऊंचाई का उपयोग नहीं किया जाएगा

(ञ) वृत्तीय उत्क्रमण कक्ष -

(i) क्षैतिज बहु-ट्यूबलर बॉयलरों के बेलनाकार उत्क्रमण कक्षों की रैपर प्लेटों की मोटाई की गणना उप-विनियम (डी) में दिए गए समीकरणों के अनुसार की जाएगी। मोटाई 35 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए और 10 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

तथापि, उत्क्रमण कक्ष आवरण प्लेटों के लिए डिज़ाइन तापमान निम्नलिखित समीकरणों के अनुसार निर्धारित किया जाएगा: -

t = (ts + 2e2) या (ts + 50) जो भी अधिक हो।

जहाँ,

t = डिज़ाइन तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड में)

ts = भाप या गर्म पानी के बॉयलर दोनों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव पर पानी का संतृप्ति तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड में)।

e2 = नोमिनल प्लेट मोटाई (मिमी में)।

(ii) एक्सेस ट्यूबों की मोटाई की गणना10 मिमी की न्यूनतम मोटाई के साथ उप-विनियम (डी) के अनुसार की जाएगी।

हालाँकि, एक्सेस ट्यूबों के लिए डिज़ाइन तापमान निम्नलिखित समीकरणों के अनुसार निर्धारित किया जाएगा: -

t = (ts+ 2e2) या (ts+ 50) जो भी अधिक हो।

जहाँ,

t = डिज़ाइन तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड में)

ts = भाप या गर्म पानी के बॉयलर दोनों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव पर पानी का संतृप्ति तापमान (डिग्री सेंटीग्रेड में)।

e2 = नोमिनल प्लेट मोटाई (मिमी में)।

408. ऊर्ध्वाधर बॉयलरों की सादी भट्टियां

ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के प्लेन फर्नेस का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव समीकरणों (XII/23) और (XII/24) द्वारा प्राप्त दो मानों से कम होगा।

जहां पर,

D = मिमी में फायर-बॉक्स का बाहरी व्यास। जहां फायरबॉक्स को पतला किया जाता है, जहां लिया गया व्यास ऊपर और नीचे का औसत होगा जहां यह निकले हुए किनारे या रिंग से पर्याप्त सपोर्ट मिलता है,

L = निकले हुए किनारे वक्रता के आरंभ से या फाउंडेशन कनेक्शन, या स्क्रिव स्टे या विनियम 363 (बी), 400 (बी), जो भी लागू हो से मापा गया पर्याप्त सहयोग के बिंदुओं के बीच मिमी में फ़ायरबॉक्स की लंबाई है,

मोटाई 22 मिमी से अधिक नहीं होनी चाहिए और 10 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

409. ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के नालीदार फायरबॉक्स

'सेंटिनल' मानक मोटर वैगन बॉयलरों के अर्ध-स्पाइलर नालीदार फायरबॉक्स के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

$$P = \frac{C\,(32\,t - 25.4)}{D}$$ समीकरण (XII/30)

P अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किलो / सेमी^{3} (ग्रा.) में है

t मिमी. में फायरबॉक्स प्लेट की मोटाई है

D मिमी में निकले हुए किनारे की वक्रता के आरंभ में प्रत्येक छोर पर सादे भाग पर मापा गया फायरबॉक्स के बाहरी व्यास का माध्य है

C = 27.41972

कोई भी नालीदार फर्नेस 10 मिमी से कम मोटी नहीं होनी चाहिए।

410. ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के गोलार्द्ध की भट्टियां

जब भट्टियां अर्धगोलाकार रूप में होती हैं और उत्तल पक्ष पर दबाव के अधीन होती हैं और किसी भी प्रकार के सहयोग के बिना होती हैं, तो अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्न सूत्र द्वारा मापा जाएगा:

$$P = \frac{19.33441\,(32\,t - 25.4)}{R}$$ समीकरण (XII/31)

P अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किलो/सेमी^{2} (ग्रा.) में है

t मिमी में शीर्ष प्लेट की मोटाई है।

R मिमी में फर्नेस की वक्रता की बाहरी त्रिज्या है।

इन फर्नेस की मोटाई किसी भी स्थिति में 22 मिमी से अधिक नहीं होगी।

411. ऊर्ध्वाधर बॉयलर फर्नेस की नींव

जब ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के फायरबॉक्सों की गोलाकार भट्टियां अपटेक ट्यूब, स्मोक ट्यूब या बोल्ट स्टे द्वारा शेल क्राउन से नहीं जुड़ी होती हैं और फायरबॉक्स पर पूरा भार लंबवत रूप से फायरबॉक्स के निचले हिस्से द्वारा वहन किया जाता है जहां यह शेल से जुड़ा होता है, भाग के लिए अधिकतम स्वीकार्य काम का दबाव, यदि फायरबॉक्स को खोल से मिलने के लिए बाहर निकाला जाता है या यदि कोई ओजी रिंग फिट की जाती है, तो निम्न सूत्र द्वारा प्राप्त की गई मात्रा से अधिक नहीं होगी:

$$P = \frac{C(32\,t - 25.4)^2}{D(D - D_1)}$$ समीकरण (XII/32)

P अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किलो/सेमी^{2} (जी) में है

t मिमी में जॉगल्ड फायरबॉक्स प्लेट या ओजी रिंग की मोटाई है।

D मिमी में बॉयलर के खोल का आंतरिक व्यास है।

D_1 जॉगल्ड फ़ायरबॉक्स के बाहरी व्यास में मिमी में जॉगल भाग के ऊपर वक्रता के आरंभ में या फायरबॉक्स के बाहरी व्यास में होता है जहाँ यह ओजी रिंग से जुड़ता है।

C = ओजी रिंगों के लिए 9.84297 (चित्र XII/26 और XII/27 देखें)

C = 7.03070 जहां 'यू' रिंग सेक्शन का उपयोग किया जाता है (चित्र XII/28 देखें)।

412. लोकोटाइप बॉयलर फायरबॉक्स की नींव

जहां लोकोटाइप बॉयलरों में फायरबॉक्स छत बाहरी आवरण के मुकुट या आवरण द्वारा ले जाने वाले गर्डरों के लिए सीधे नहीं रहती है या यदि आवरण द्वारा आवरण से जुड़ा नहीं है, तो भागों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव, यदि प्लेटों को आवरण को पूरा करने के लिए बाहर निकाला जाता है या यदि एक ओजी रिंग फिट की गई है, तो निम्न सूत्र द्वारा प्राप्त की गई राशि से अधिक नहीं होनी चाहिए:

$$P = 70\,\frac{(t - 1) \times (L + W)}{L + W\,(W - W_1)}$$ **समीकरण**(XII/33)

जहां, P = प्रति वर्ग इंच पाउंड में अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव है,

t = एक इंच के तीस सेकंड में फायरहोल प्लेट (जो भी कम हो) या ओजी रिंग के जॉगलेड फायरबॉक्स साइड प्लेट्स की मोटाई है,

L = फायरबॉक्स केसिंग की लंबाई इंच में है, जिसे फाउंडेशन सीम पर फ्रंट एंड प्लेट और सैडल प्लेट के पानी के किनारों के बीच मापा जाता है,

W= नींव सीम पर आवरण साइड प्लेट्स के उस पानी के किनारे के बीच मापा गया इंच में चौड़ाई वाला फायरबॉक्स आवरण है,

W_1 = फायरबॉक्स की चौड़ाई इंच में होती है, जिसे फायरबॉक्स साइड प्लेट्स के पानी के किनारों के बीच जॉगल किए गए हिस्से के ऊपर वक्रता के प्रारंभ में मापा जाता है, जहां यह ओजी रिंग से जुड़ता है।

जहां फायरबॉक्स छत की केवल एक तुलनात्मक रूप से संकीर्ण पट्टी सीधे केसिंग क्राउन पर टिकी हुई है, वहां रहने वाले क्षेत्र को फॉर्मूला की निचली पंक्ति में एल एक्स डब्ल्यू द्वारा दर्शाए गए क्षेत्र से घटाया जाएगा:

(L x W – A) (W – W_1) और इसी प्रकार समीकरण (XII/33) का उपयोग भागों के लिए कार्य दबाव को निर्धारित करने में किया जाता है। "A" केसिंग क्राउन द्वारा समर्थित छत के हिस्से के वर्ग इंच में क्षेत्र में है।

413. ऊर्ध्वाधर बॉयलरों का अपटेक

ऊर्ध्वाधर बॉयलरों के अपटेक ट्यूबों के लिए अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्नलिखित सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

(i) जब एक आंतरिक लाइनर फिट नहीं होता है:

$$P = \frac{7.03070\ (32\,t - 50.8)}{D}$$ **समीकरण** (XII/34)

(ii) जब एक आंतरिक लाइनर को निम्न जल स्तर से नीचे फैलाकर फिट किया जाता है:

$$P = \frac{50.97255\ (32\ t - 25.4)^2}{D(L + 609.6)}$$ **समीकरण** (XII/35)

जहां पर,

P अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव किलो/सेमी^{2} (ग्रा.) में है

t मिमी में अपटेक की मोटाई है।

D मिमी में बाहरी व्यास है।

L मिमी में अपटेक की लंबाई है, जिसे परिधिगत सीमों के बीच मापा जाता है।

किसी भी स्थिति में अपटेक ट्यूब की मोटाई 10 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए

414. क्रॉस ट्यूब

क्रॉस ट्यूब का आंतरिक व्यास 305 मिमी से अधिक नहीं होना चाहिए। धुनों का अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव निम्न सूत्र द्वारा निर्धारित किया जाएगा:

$$P = \frac{14.06139\ (32\ t - 177.8)}{D}$$ समीकरण (XII/36)

जहां पर,

टी = मिमी में क्रॉस ट्यूब की मोटाई है,

डी = मिमी में क्रॉस ट्यूब की आंतरिक व्यास है।

किसी भी स्थिति में क्रॉस ट्यूब की मोटाई 8 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए।

415. शेल से वेल्ड किए पैड्स या संलग्न फ्लैंग्ड माउंटिंग्स

बाहरी परिधीय पट्टिका वेल्ड का आकार जिसके द्वारा गोलाकार पैड शेल प्लेटों से जुड़े होते हैं, समीकरण (XII/37) द्वारा निर्धारित किए जाएंगे, लेकिन किसी भी मामले में आंतरिक वेल्ड से कम या तालिका XII/3 में निर्दिष्ट न्यूनतम प्लेट मोटाई से कम नहीं होंगे।

$$L_o = \frac{2A - D_1 L_1}{D}$$ **समीकरण** (XII/37)

जहां पर,

L_0 मिमी में पैड की बाहरी परिधि के चारों ओर पट्टिका वेल्ड का आकार है,

L_1 मिमी में,पैड की भीतरी परिधि के चारों ओर वेल्ड पट्टिका का आकार है,

A खोल में खुलने का क्रॉस-अनुभागीय क्षेत्र है (वर्ग मिमी में न्यूनतम मोटाई के आधार पर विनियम 386 देखें),

D मिमी में,पैड का बाहरी व्यास है,

D_1 मिमी में पैड का भीतरी व्यास है,

416. हाइड्रोलिक टेस्ट:

(क) (i) श्रेणी I बॉयलर: प्रत्येक श्रेणी I बॉयलर, सभी वेल्डिंग और / या मरम्मत के पूरा होने पर और ऊष्ण-प्रक्रिया के बाद, किसी भी कमजोरी या दोष के संकेत के बिना 1.5 गुना डिजाइन दबाव के हाइड्रोलिक परीक्षण के अधीन होगा। .

(ii) श्रेणी II और श्रेणी III बॉयलर्स: प्रत्येक श्रेणी II और श्रेणी III बॉयलर्स को डिज़ाइन प्रेशर के दोगुने प्रेशर के लिए टेस्ट किया जाएगा।

(ख) (i) परीक्षण निरीक्षण प्राधिकारी या सक्षम व्यक्ति द्वारा देखा जाएगा।

(ii) परीक्षण का दबाव कम से कम 30 मिनट की अवधि के लिए बनाए रखा जाएगा।

सुरक्षा के हित में यह महत्वपूर्ण है कि बॉयलर को ठीक से हवादार किया जाए, ताकि परीक्षण दबाव लागू होने से पहले एयर पाकेट्स के बनने को रोका जा सके।

नोट्स:

1. यह अनुशंसा की जाती है कि हाइड्रोलिक परीक्षण के दौरान पानी का तापमान 7 डिग्री सेल्सियस से कम नहीं होना चाहिए।
2. आगे यह अनुशंसा की जाती है कि बायलर के निकट परीक्षण पहले, दबाव को डिजाइन दबाव से कम से कम 1.1 गुना और हाइड्रोलिक परीक्षण दबाव के 0.9 गुना से अधिक नहीं किया जाना चाहिए।
3. हाइड्रोलिक परीक्षण के पूरा होने पर, दबाव धीरे-धीरे छोड़ा जाएगा।
4. विभिन्न दबाव भागों के विक्षेपण की सावधानीपूर्वक जांच की जाएगी और दबाव छोड़ने के बाद कोई स्थायी सेट नहीं होगा।

(ग) यदि हाइड्रोलिक दबाव परीक्षण के दौरान या बाद में कोई आवश्यक मरम्मत पाई जाती है, तो बॉयलर को मरम्मत के पूरा होने के बाद फिर से ऊपर निर्दिष्ट दबाव परीक्षण के अधीन किया जाएगा और किसी भी ऊष्ण प्रक्रिया के बाद मरम्मत किए गए वेल्ड जाइंट को विनियम 376 के अनुसार ऊष्ण प्रक्रिया की आवश्यकता होती है

नोट: सक्षम व्यक्ति/निरीक्षण प्राधिकारी के निरीक्षण और टिप्पणियों को निर्माता के कागजात के साथ दाखिल करने के लिए दर्ज किया जाएगा।

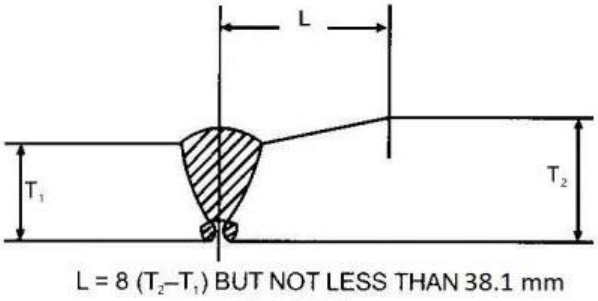
417.

विनियम 167 से 192 के अनुपालन में बायलर को निम्नलिखित परिवर्तन के साथ सुरक्षा वाल्व प्रदान किए जाने चाहिए।

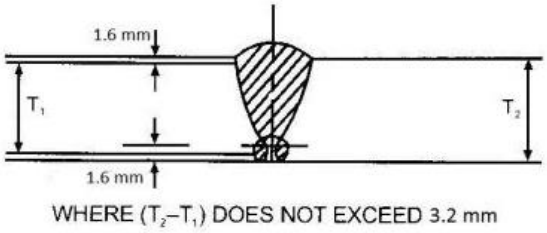
सुरक्षा वाल्वों को कम से कम 2.5% नीचे के दबाव पर रीसेट किया जाना चाहिए, लेकिन सुरक्षा वाल्व सेट दबाव से 5% से अधिक नहीं होना चाहिए।

32 मिमी से कम की बॉडी सीट वाले और 24 बार गेज या उससे कम के निर्धारित दबाव वाले वाल्वों के लिए 5% की सीमा बढ़ाकर 10% कर दी गई है।

एंड प्लेट में क्रॉस बीम्स

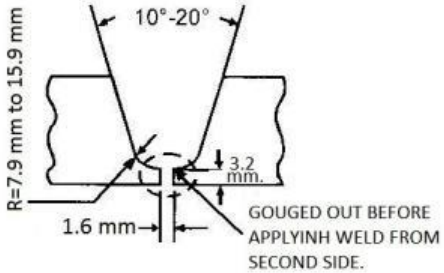


चित्र XII/1

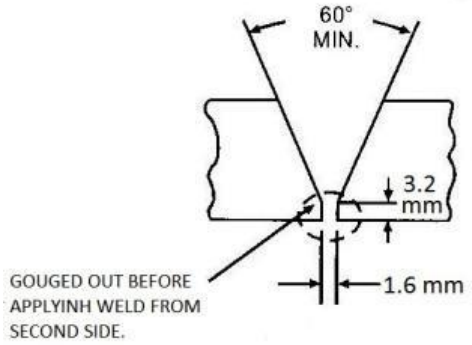


चित्र XII/2

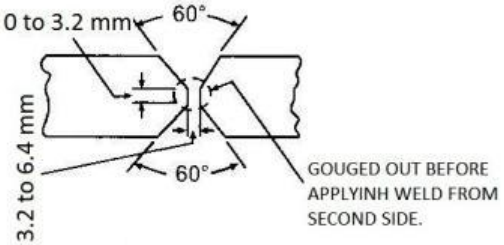
गॉज्ड आऊट बिफोर एप्लाइंग बेल्ट फ्रॉम सेकंड साइड



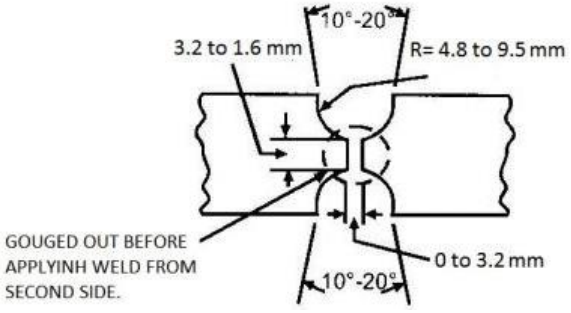
चित्र XII/3



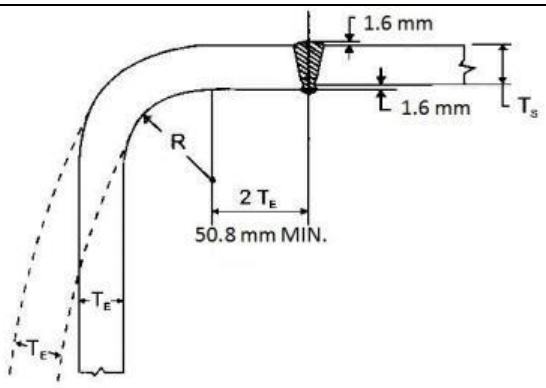
चित्र XII/4



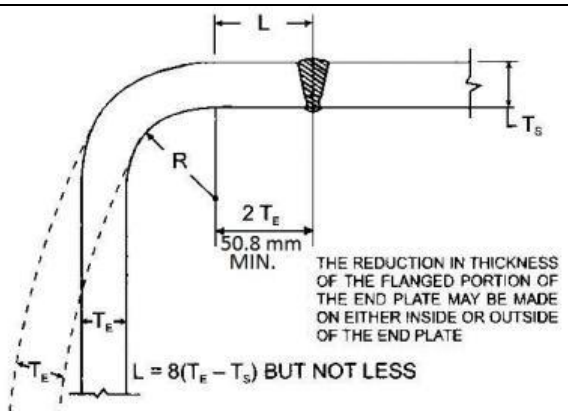
चित्र XII/5



चित्र XII/6

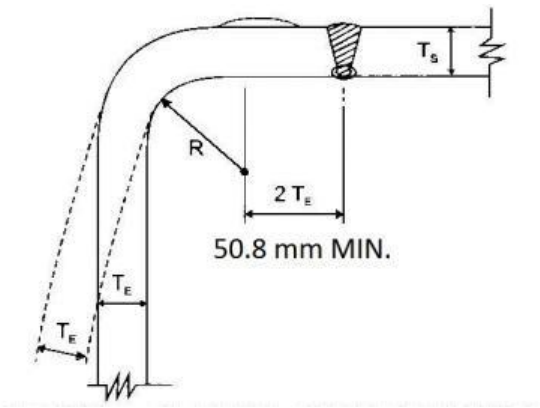


चित्र XII/7

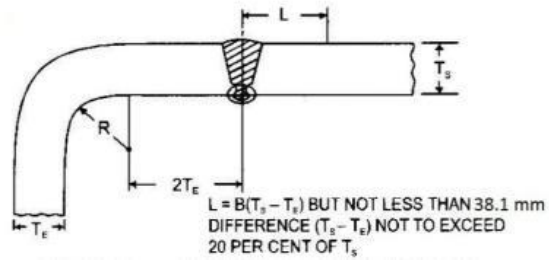


चित्र XII/8: फ्लैंज्ड एंड प्लेट्स थिक्कर दैन शैल

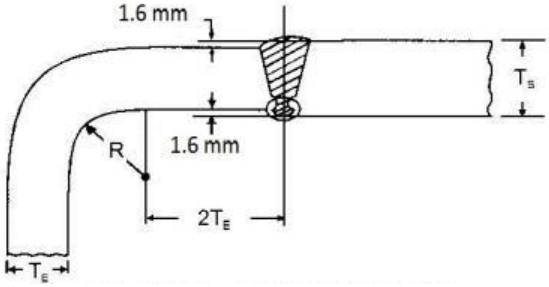
सभी परिमाप मिमी में हैं।



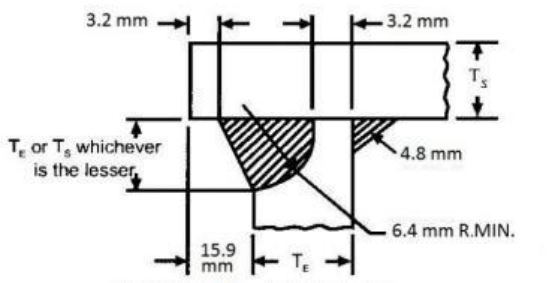
चित्र XII/9: फ्लैंज्ड एंड प्लेट्स थिक्कर दैन शेल



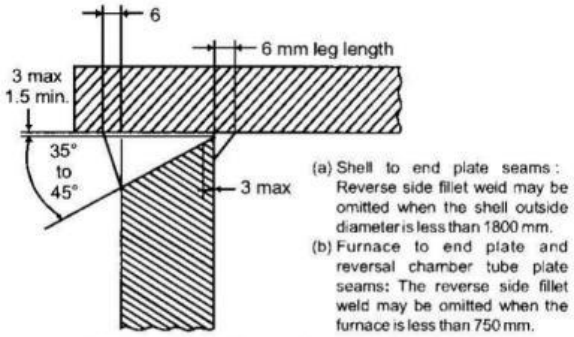
चित्र XII/10: फ्लैंज्ड एंड प्लेट्स



चित्र XII/11: फ्लैंज्ड फ्लैट एंड प्लेट्स टू शेल (शेल थिक्कर दैन एंडस)



चित्र XII/12: फ्लैट एंड

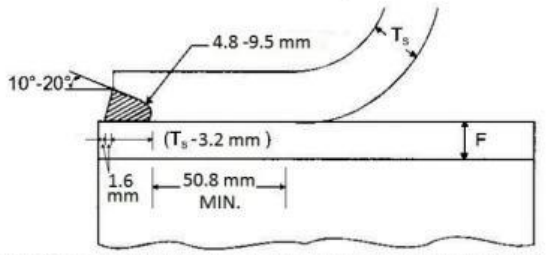


(a) Shell to end plate seams : Reverse side fillet weld may be omitted when the shell outside diameter is less than 1800 mm.

(b) Furnace to end plate and reversal chamber tube plate seams: The reverse side fillet weld may be omitted when the furnace is less than 750 mm. outside diameter and the seam is protected by a refractory lining.

Note : The above requirements for reverse side fillet welds are dictated by consideration of accessibility for welding but whenever it is generally practicable to insert a fillet weld of the requisite quality for full circumstances of the seam then the weld should be inserted. It is preferable to complete the fillet weld before welding from the other side whenever it is practicable to do so.

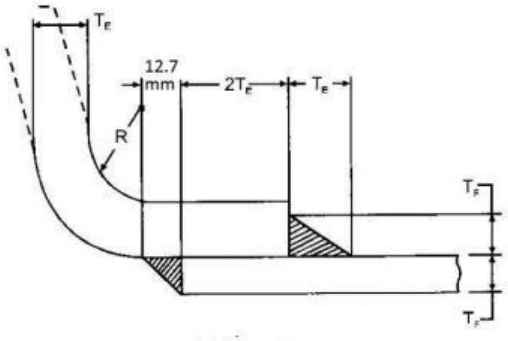
चित्र XII/12A



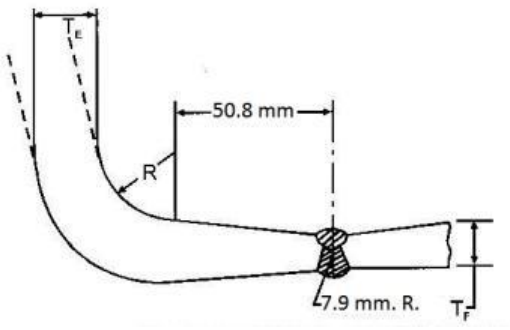
THE USE OF MIN. ANGLE SHOULD ASSOCIATED WITH MAX. RADIUS OF 9.5 mm. CONVERSELY THE MAX. ANGLE SHOULD BE ASSOCIATED WITH MIN. RADIUS R OF 4.8 mm.

चित्र XII/13: एंड प्लेट्स से फ्लूज़ का अटैचमेंट-

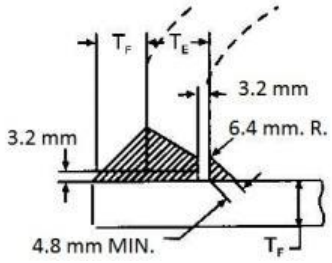
सभी परिमाप मिमी में हैं।



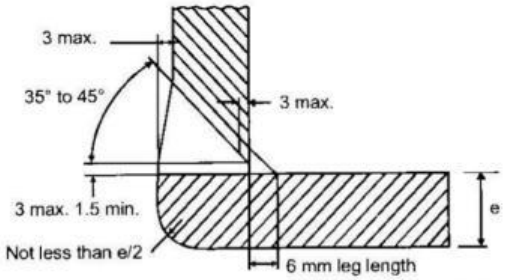
चित्र XII/14



चित्र XII/15: **एंड प्लेट से फ्लू कनेक्शन (डिशेस या फ्लैट)**



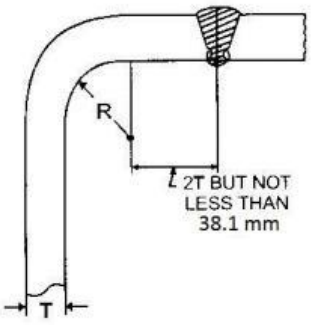
चित्र XII/16: एंड प्लेट से फ्लू कनेक्शन (डिशेस या फ्लैट)



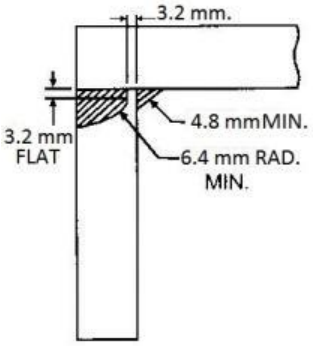
Note: 1. The plate edge radius of not less than e/2 is only required when furnace end is exposed to a flame or comparably high temperature, e.g., at the entry to the reversal chamber.

2. The front end of the furnace can protrude beyond the weld provided that the protrusion and the weld area are adequately insulated to prevent overheating. All dimensions are in millimeters. Attachment of furnace to end plate or reversal chamber.

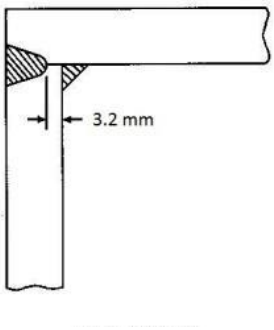
चित्र XII/16A



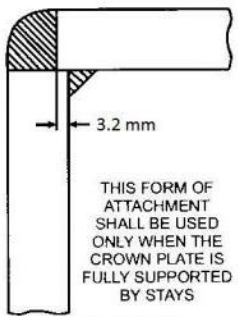
चित्र XII/17



चित्र XII/18

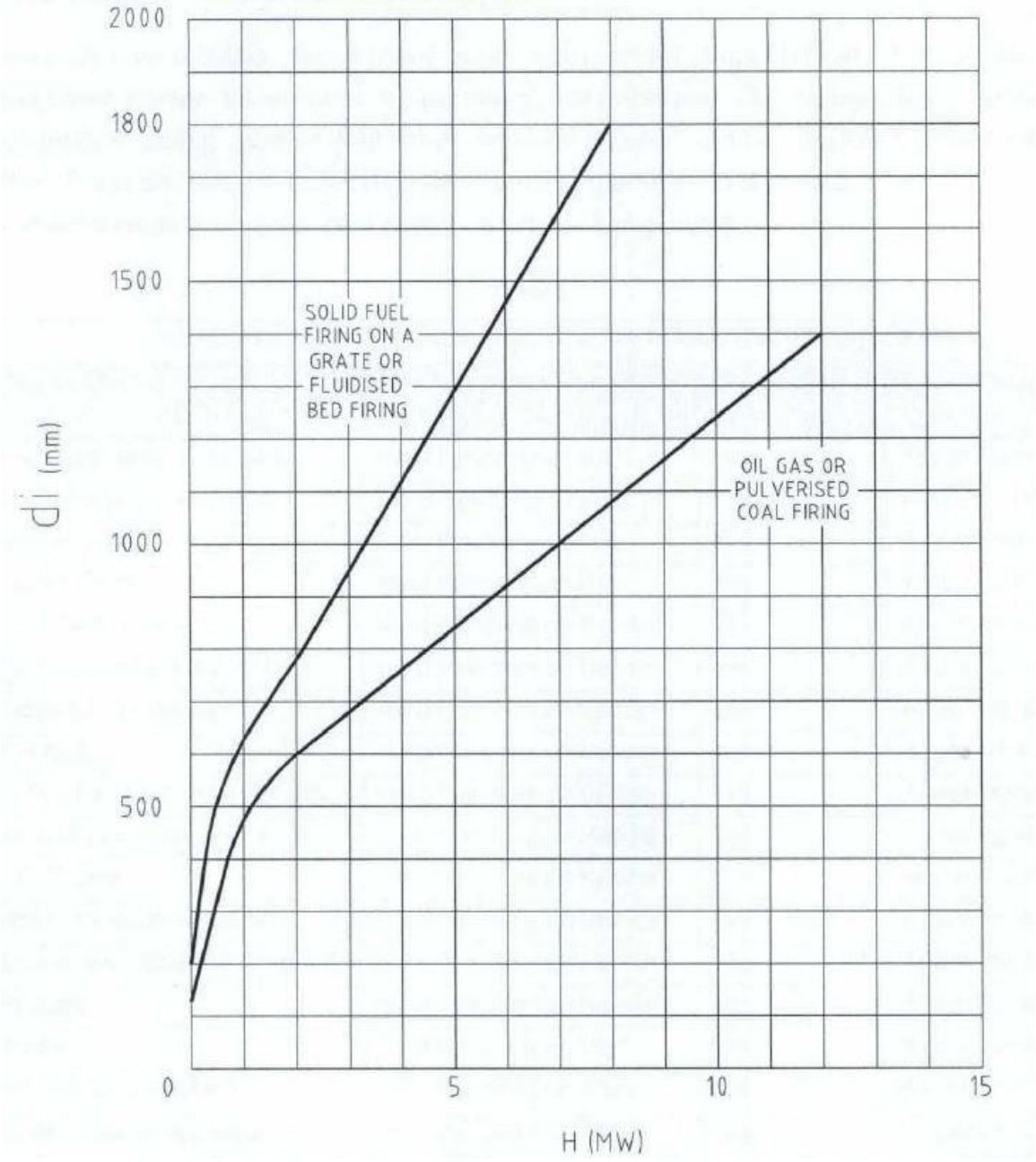


चित्र XII/19



चित्र XII/20

सभी परिमाप मिमी में हैं।

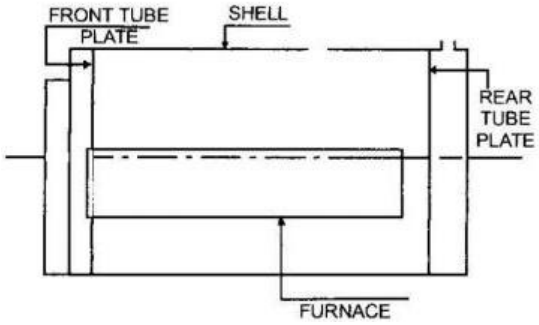

2000
1800
1500
1000
500
0
5
10
15
di (mm)
H (MW)
SOLID FUEL FIRING ON A GRATE OR FLUIDISED BED FIRING
OIL GAS OR PULVERISED COAL FIRING

di - Inner diameter in mm for plain furnace or average diameter of in mm for corrugated furnace.
H - Heat input in MW
For oil and gas firing Maximum heat input to be limited 0.35 MW/m2 of furnace surface area

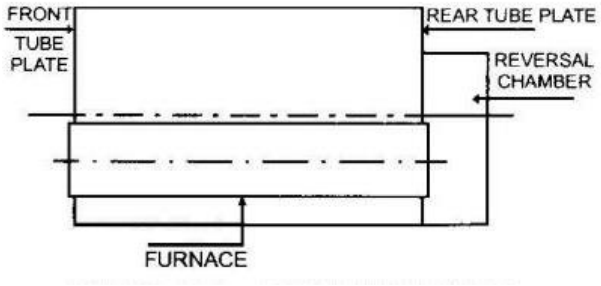
Furnace surface area for plain furnace is product of furnace outside diameter & furnace length between boiler front tube plate and reversal chamber tube plate. (Reversal chamber length not to be considered while calculating Furnace surface area)

Furnace surface area for corrugated furnace is product of furnace outside diameter & furnace developed length between boiler front tube plate and reversal chamber tube plate. (Reversal chamber length not to be considered while calculating Furnace surface area)

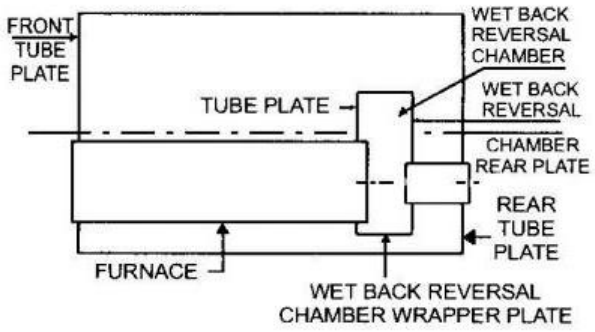
FIG. XII/20A – RELATIONSHIP BETWEEN FURNACE DIAMETER AND PERMISSIBLE HEAT INPUT



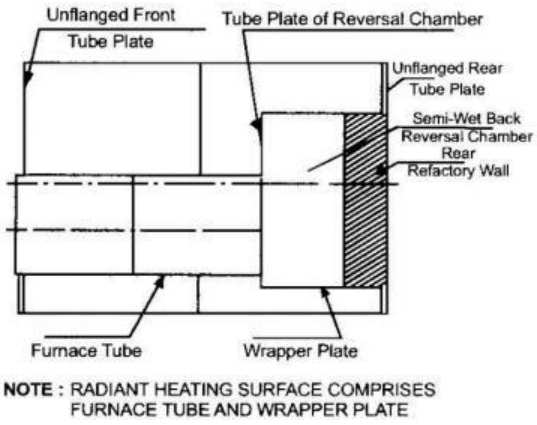
चित्र XII/20B: रिवर्स फायर बॉयलर



चित्र XII/20C: ड्राई बैक बॉयलर

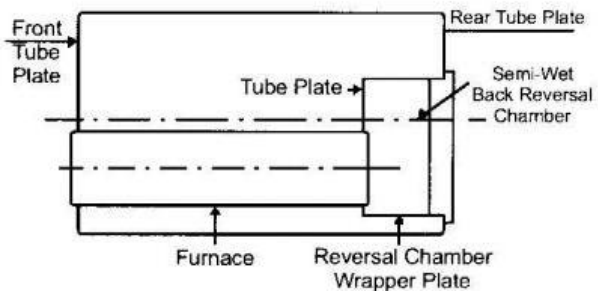


चित्र XII/20D: वेट बैक बॉयलर



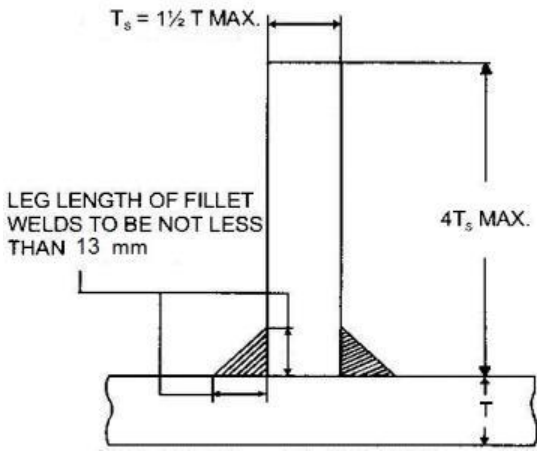
NOTE : RADIANT HEATING SURFACE COMPRISES FURNACE TUBE AND WRAPPER PLATE

चित्र XII/20E: सेमी-वेट बैक बॉयलर

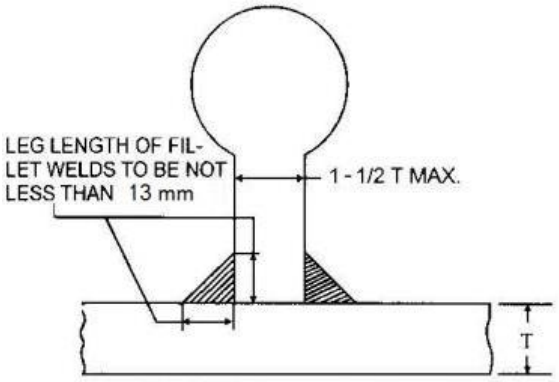


चित्र XII/20F: सेमी-वेट बैक बॉयलर

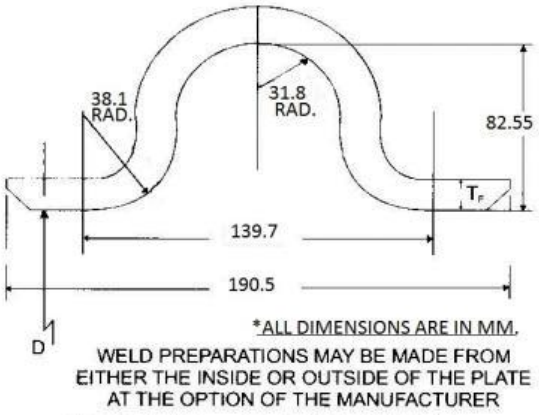
सभी परिमाप मिमी में हैं।



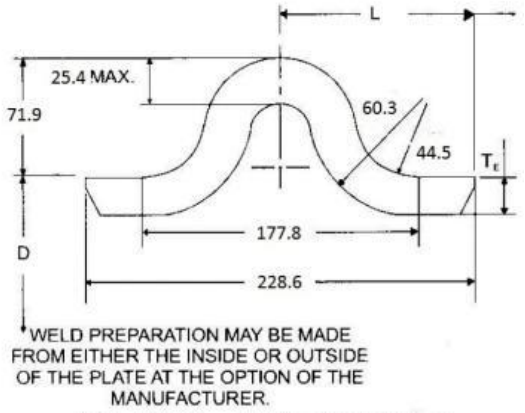
चित्र XII/21: प्लेन बार



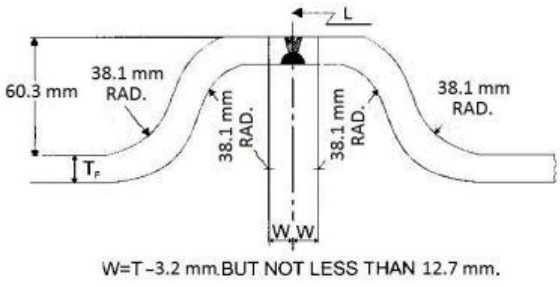
चित्र XII/22: बल्ब बार स्टिफनर हॉरिजॉन्टल फ्लूज



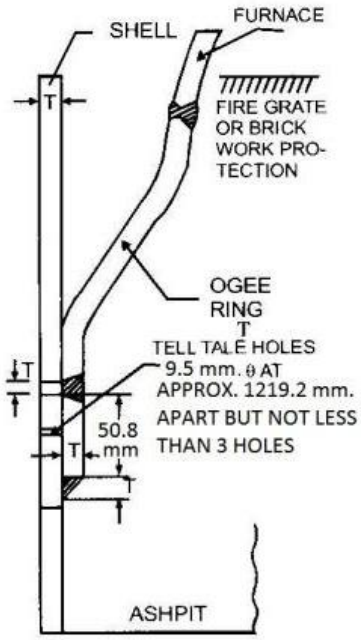
चित्र XII/23:बॉलिंग हूप



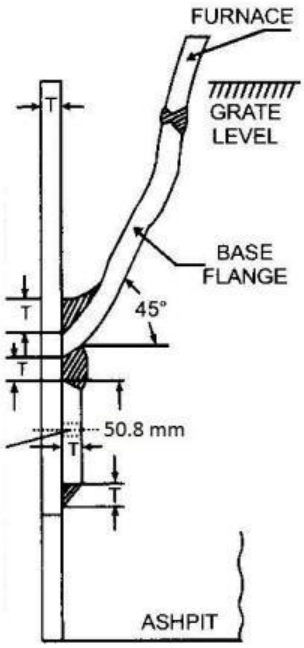
चित्र XII/24: बॉलिंग हूप



चित्र XII/25: डिटेल फ्लू जॉइंट

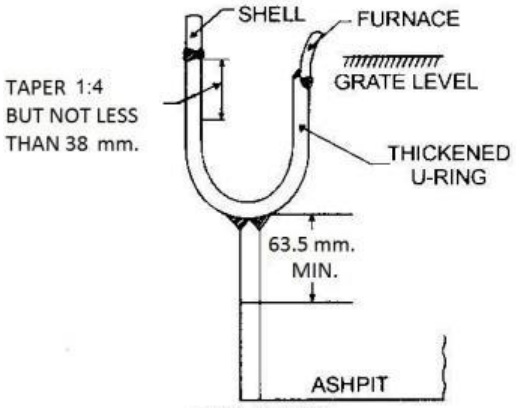


चित्र XII/26

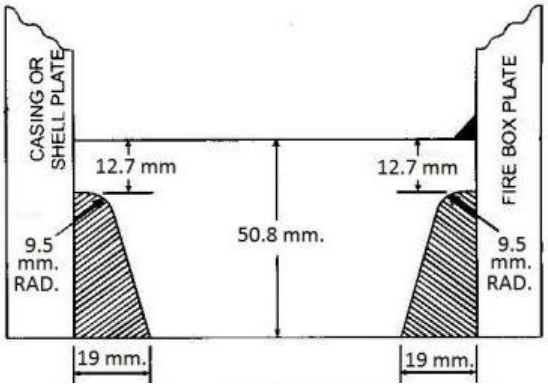


चित्र XII/27

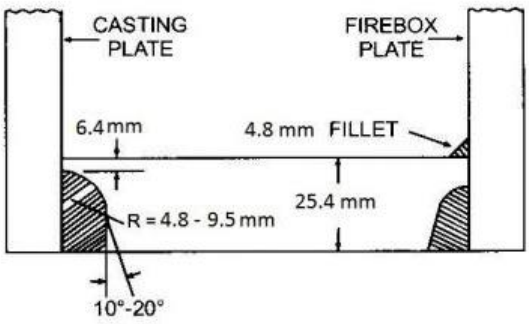
सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र XII/28

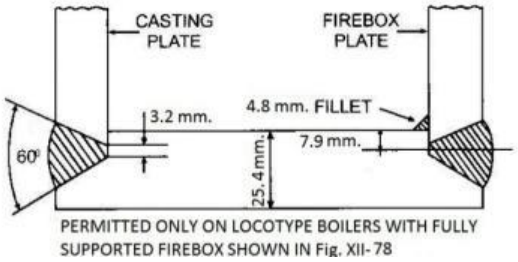


चित्र XII/29: फाउंडेशन रिंग्स



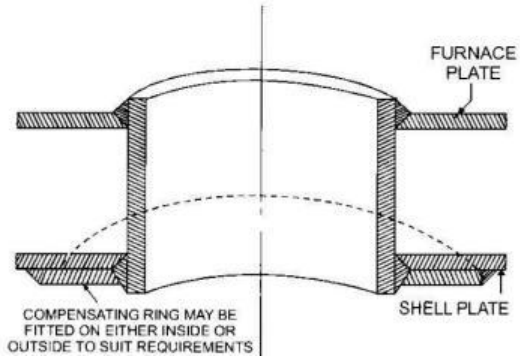
PERMITTED ONLY ON LOCOTYPE BOILERS WITH FULLY SUPPORTED FIREBOX SHOWN IN Fig. XII-78 THE USE OF MIN. ANGLE SHOULD BE ASSOCIATED WITH MAX. RADIUS R. OF 9.5 mm. CONVERSELY. THE MAX. ANGLE SHOULD BE ASSOCIATED WITH MIN. RADIUS R. OF 4.8 mm.

चित्र XII/30: फाउंडेशन रिंग्स

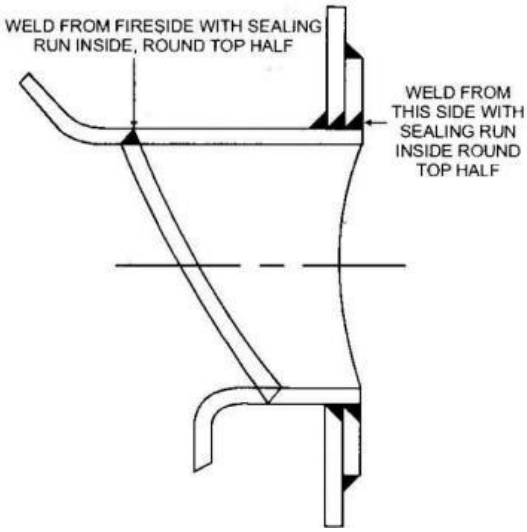


PERMITTED ONLY ON LOCOTYPE BOILERS WITH FULLY SUPPORTED FIREBOX SHOWN IN Fig. XII-78

चित्र XII/31: फाउंडेशन रिंग्स



चित्र XII/32: फायरहोल माउथपीस



चित्र XII/33: फायरहोल माउथपीस

सभी परिमाप मिमी में हैं।

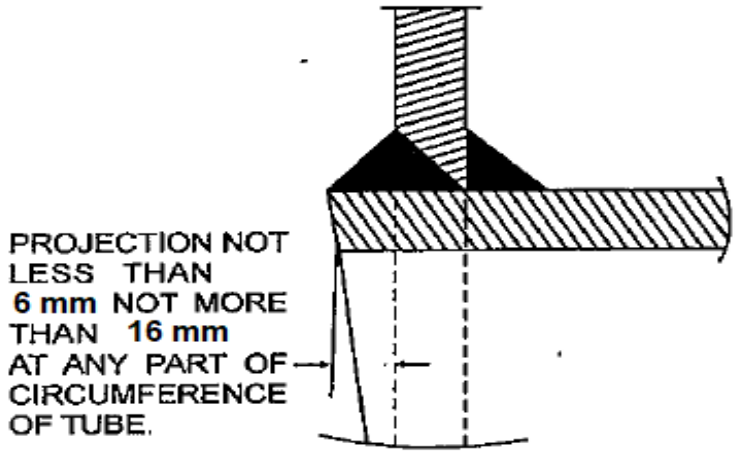
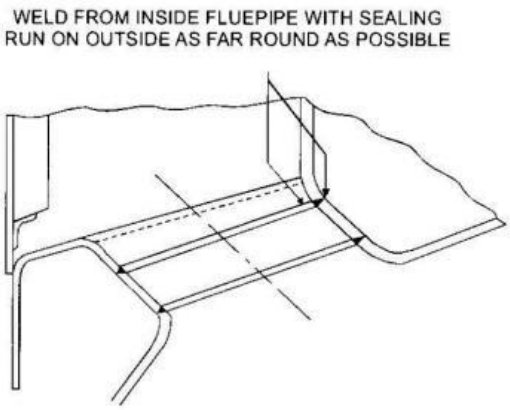
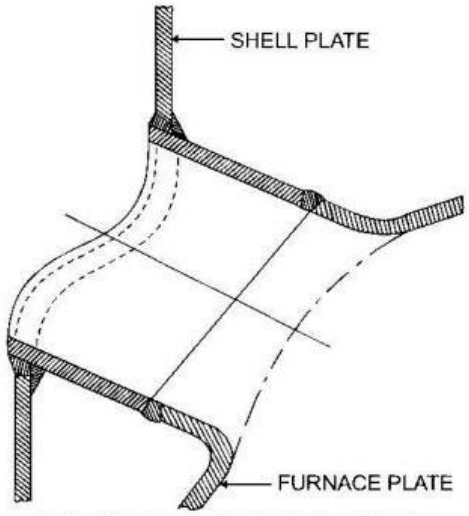


FIG. XII/34 — FUSION WELDS OF CROSS TUBES

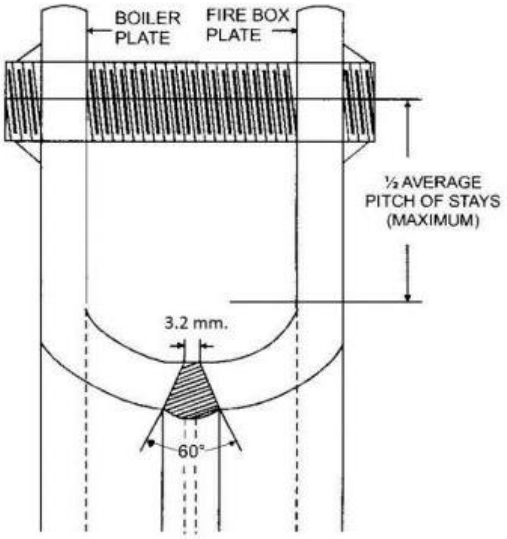
F



चित्र XII/35: वेल्डिंग ऑफ फ्लू पाइप्स

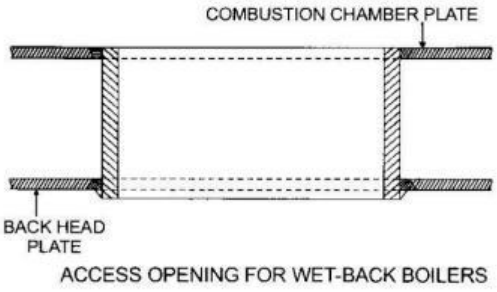


चित्र XII/36 थ्रोट पीसपीस



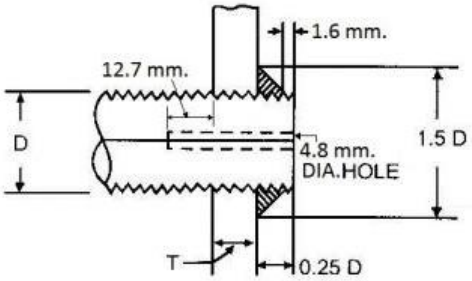
CONNECTION BETWEEN FLAT PLATES TO FORM FIREHOLE AND ACCESS OPENINGS

चित्र XII/37

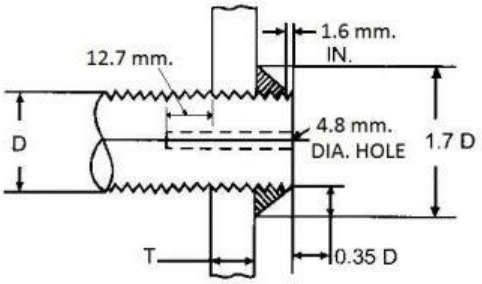


ACCESS OPENING FOR WET-BACK BOILERS

चित्र XII/38

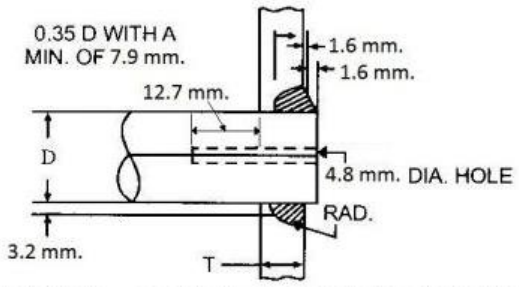


चित्र XII/39: फायरबॉक्स और कम्बस्टन चैंबर स्टेस का अटैचमेंट

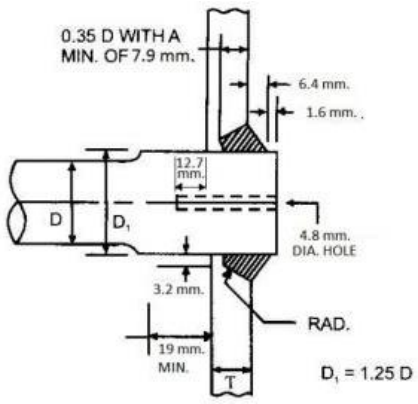


चित्र XII/40: फायरबॉक्स और कम्बस्टन चैंबर स्टेस का अटैचमेंट

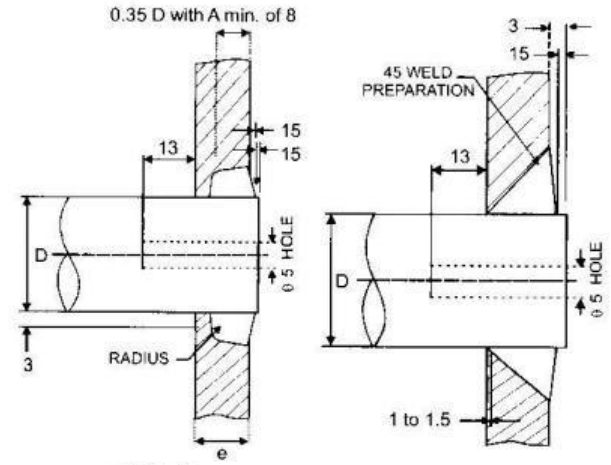
सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र XII/41: फायरबॉक्स और कम्बस्टन चैंबर स्टेस का अटैचमेंट



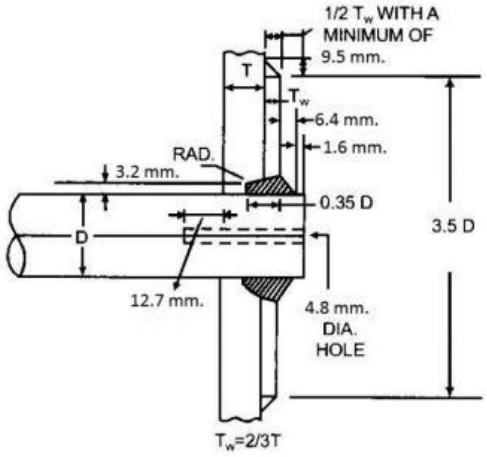
चित्र XII/42: बार स्टेस का अटैचमेंट



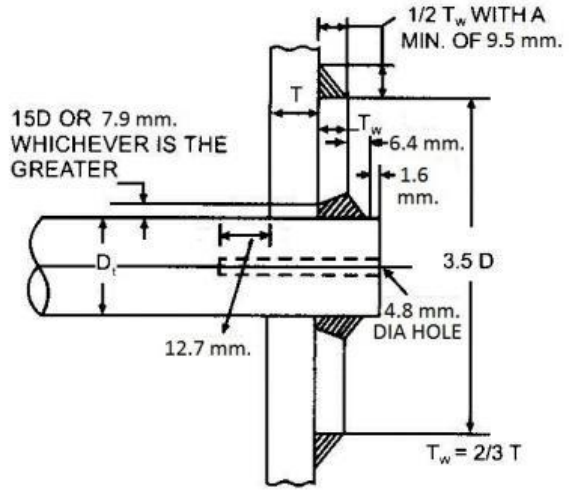
All dimensions are in mm

Note: This type of attachment is recommended for Plain Bar Stay.

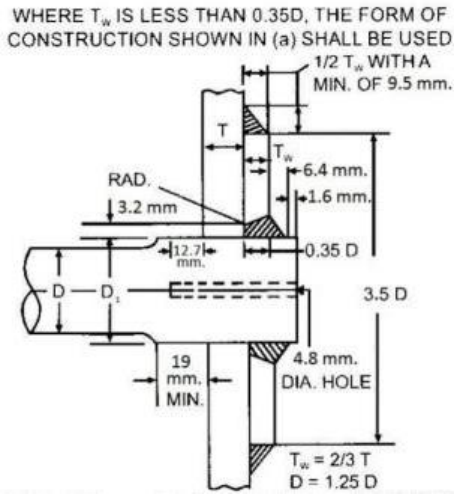
चित्र XII/41A: फायरबॉक्स और रिवर्सल चैंबर का अटैचमेंट



चित्र XII/43(a): बार स्टेस का अटैचमेंट



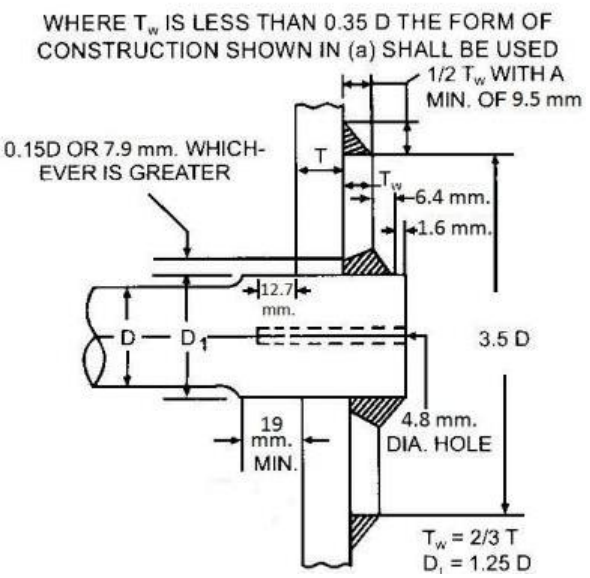
चित्र XII/43(b): बार स्टेस का अटैचमेंट



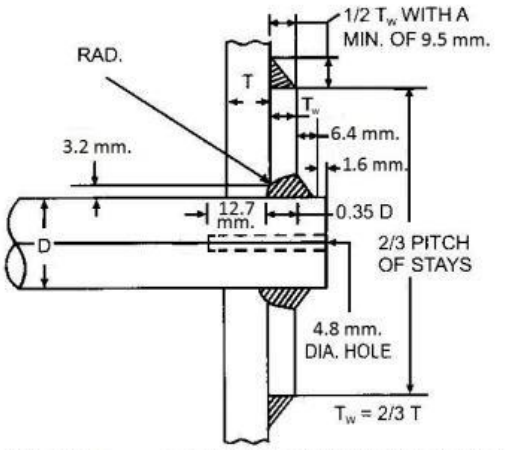
चित्र XII/44(a): बार स्टेस का अटैचमेंट

सभी परिमाप मिमी में हैं।

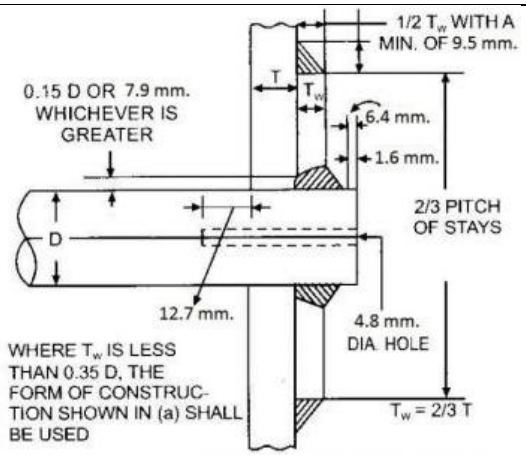
.



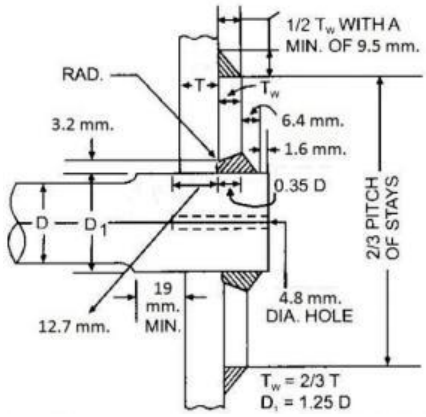
चित्र XII/44(b): बार स्टेस का अटैचमेंट



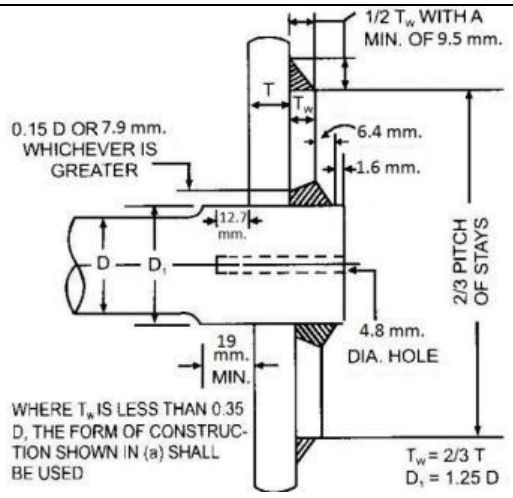
चित्र XII/45(a): बार स्टेस का अटैचमेंट



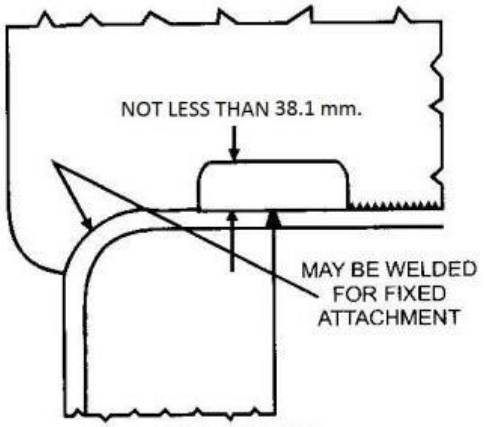
चित्र XII/45(b): बार स्टेस का अटैचमेंट



चित्र XII/46(a): बार स्टेस का अटैचमेंट

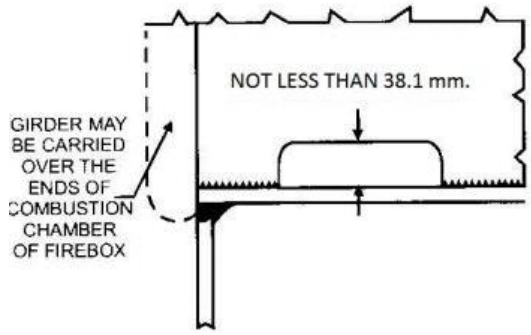


चित्र XII/46(b): बार स्टेस का अटैचमेंट

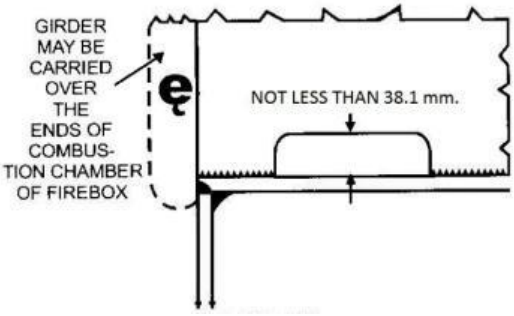


चित्र XII/47*

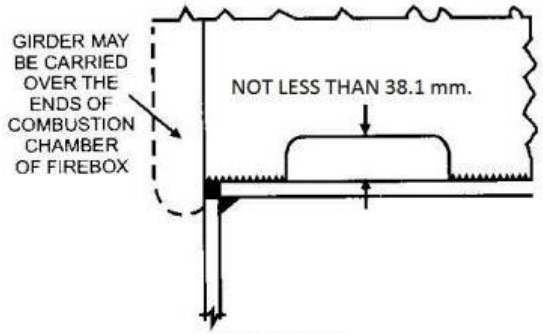
सभी परिमाप मिमी में हैं।



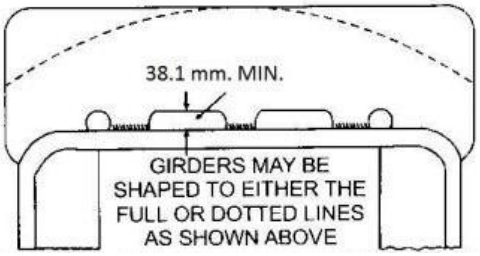
चित्र XII/48*



चित्र XII/49*



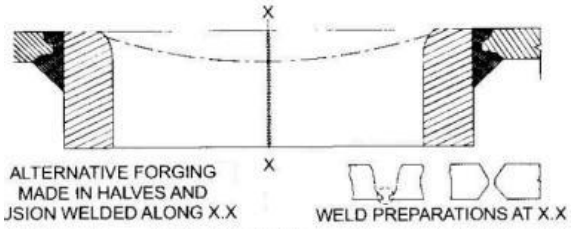
चित्र XII/50*



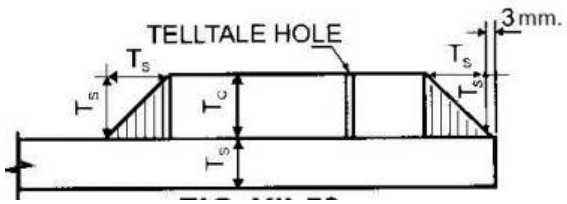
चित्र XII/51: टिपिकल मैथड ऑफ फिटिंग वेल्डेड ग्राइंडर टू वेल्डेड कंबस्टन चैंबर एंड फायरबॉक्स

*** टिपिकल मैथड ऑफ फिटिंग वेल्डेड ग्राइंडर टू वेल्डेड**

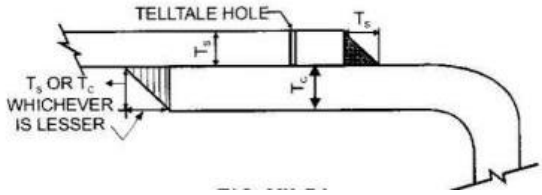
कंबस्टन चैंबर एंड फायरबॉक्स



चित्र XII/52: फ्यूजन वेल्डेड ओवल मैनहोल फ्रेम

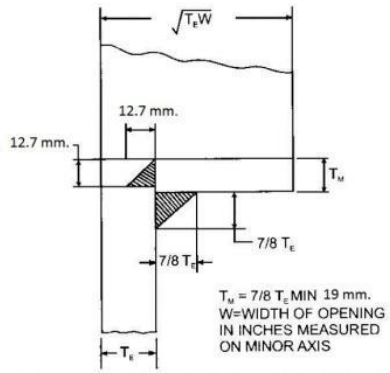


चित्र XII/53

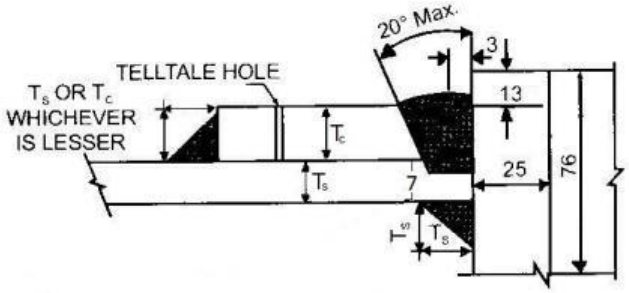


चित्र XII/54

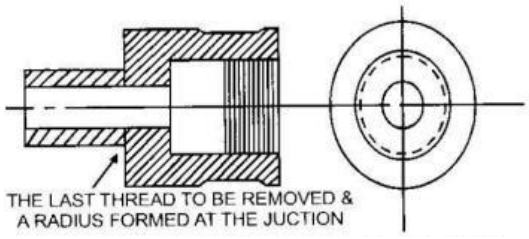
सभी परिमाप मिमी में हैं।



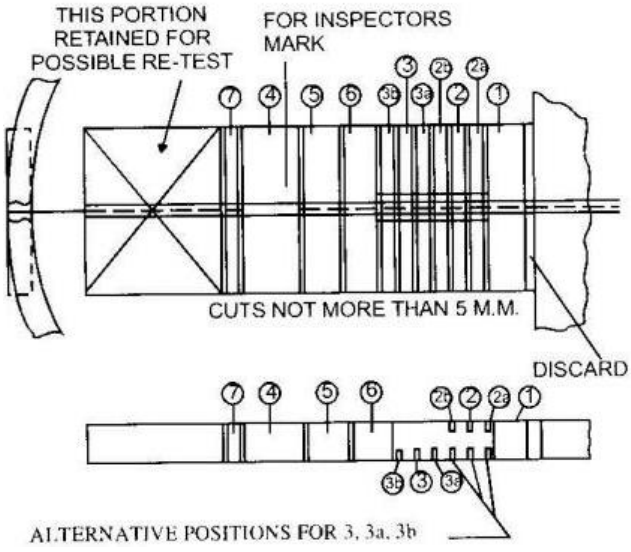
चित्र XII/55: फ्लैट एंड प्लेट में मैनहोल के लिए वेल्डिंग ब्यौरा



चित्र XII/56



चित्र XII/57: टिपिकल माइल्ड स्टील डिस्टेंस पीस ऑफ माउंटनिंग



1. सीम का तन्यता परीक्षण
2. प्लेट का बाहरी सतह का प्रभाव परीक्षण

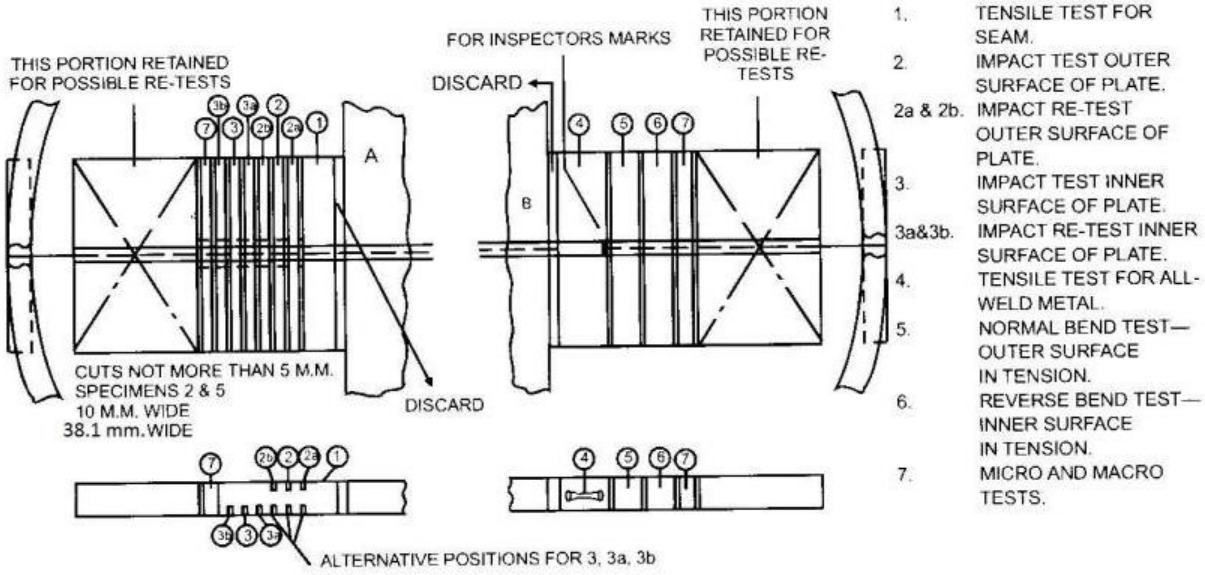
2a & 2b. प्लेट का बाहरी सतह का पुन: प्रभाव परीक्षण

3. प्लेट का आंतरिक सतह का प्रभाव परीक्षण.

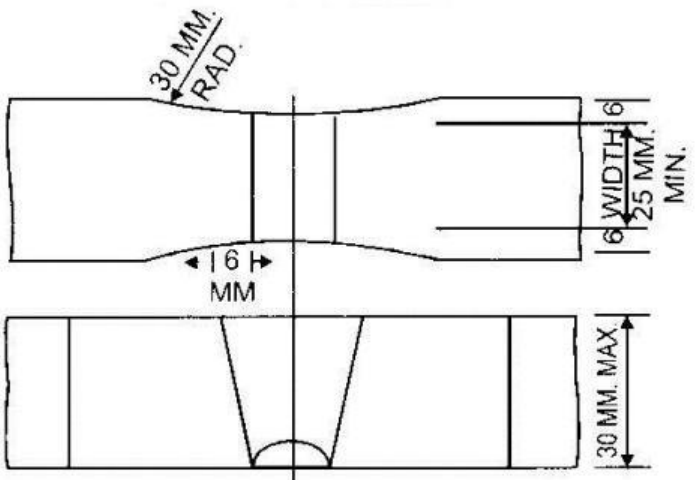
3a & 3b. प्लेट का आंतरिक सतह का पुन: प्रभाव परीक्षण

4. ऑल वेल्ड मेटल के लिए तन्यता परीक्षण .
5. तनाव में बाहरी सतह के लिए सामान्य बेंड परीक्षण .
6. तनाव में आंतरिक सतह के लिए रिवर्स बेंड परीक्षण.
7. माइक्रो और मैक्रो परीक्षण

चित्र XII/58: परीक्षण प्लेट्स का ब्यौरा

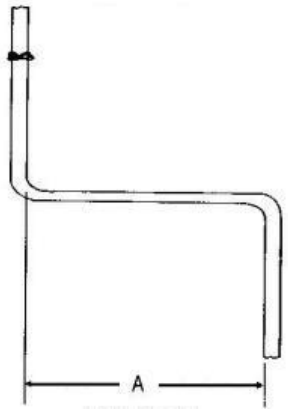


चित्र XII/59

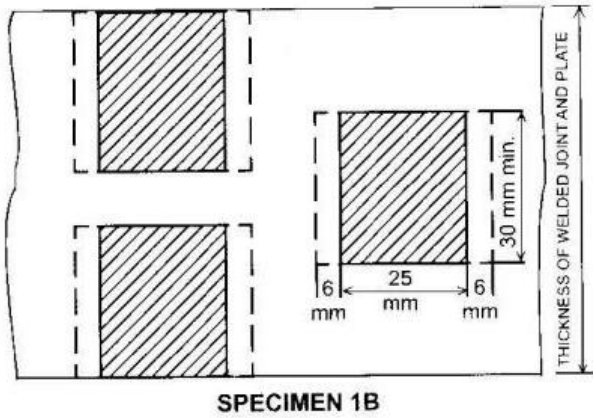


चित्र XII/60(A): नमूना 1A – रिड्यूज्ड सेक्शन तन्यता नमूना

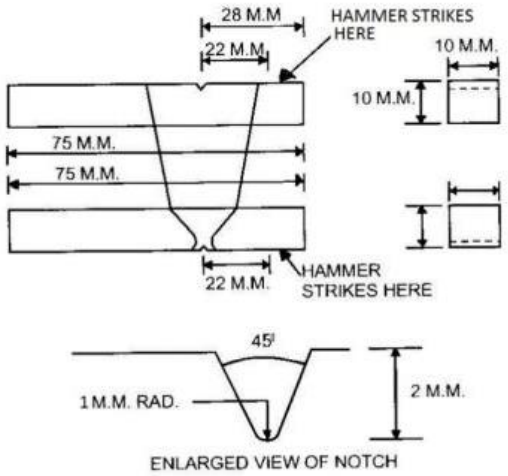
सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र XII/61

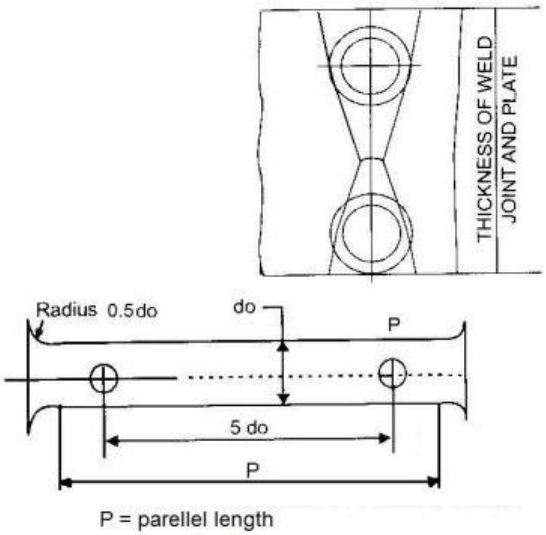


चित्र XII/60(B): थिक प्लेट में रिड्यूज्ड सेक्शन का तन्यता नमूना

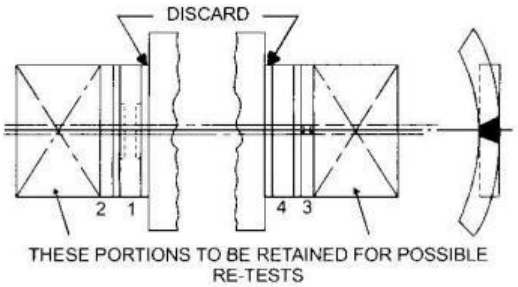


नमूना (2) और (3) प्रभाव परीक्षण

चित्र XII/62: ईजोड इंपैक्ट टेस्ट पीसेस

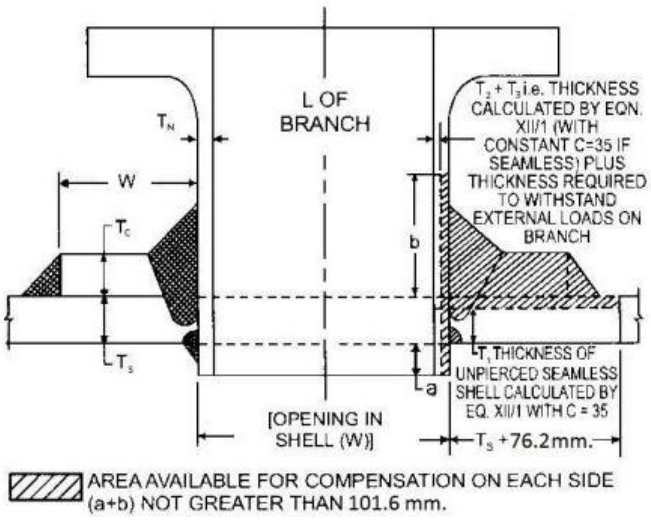


चित्र XII/63: टेंसाइल टेस्ट ऑल वेल्ड मैटल



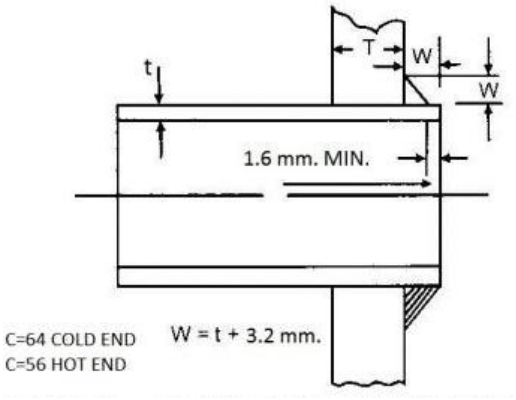
1. TENSILE TEST FOR WELDED SEAM.
2. BEND TEST — OUTER SURFACE OF THE WELD IN TENSION.
3. BEND TEST — FOR INNER SURFACE.
4. NICK BREAK TEST.

चित्र XII/65: टेस्ट प्लेट्स का ब्यौरा

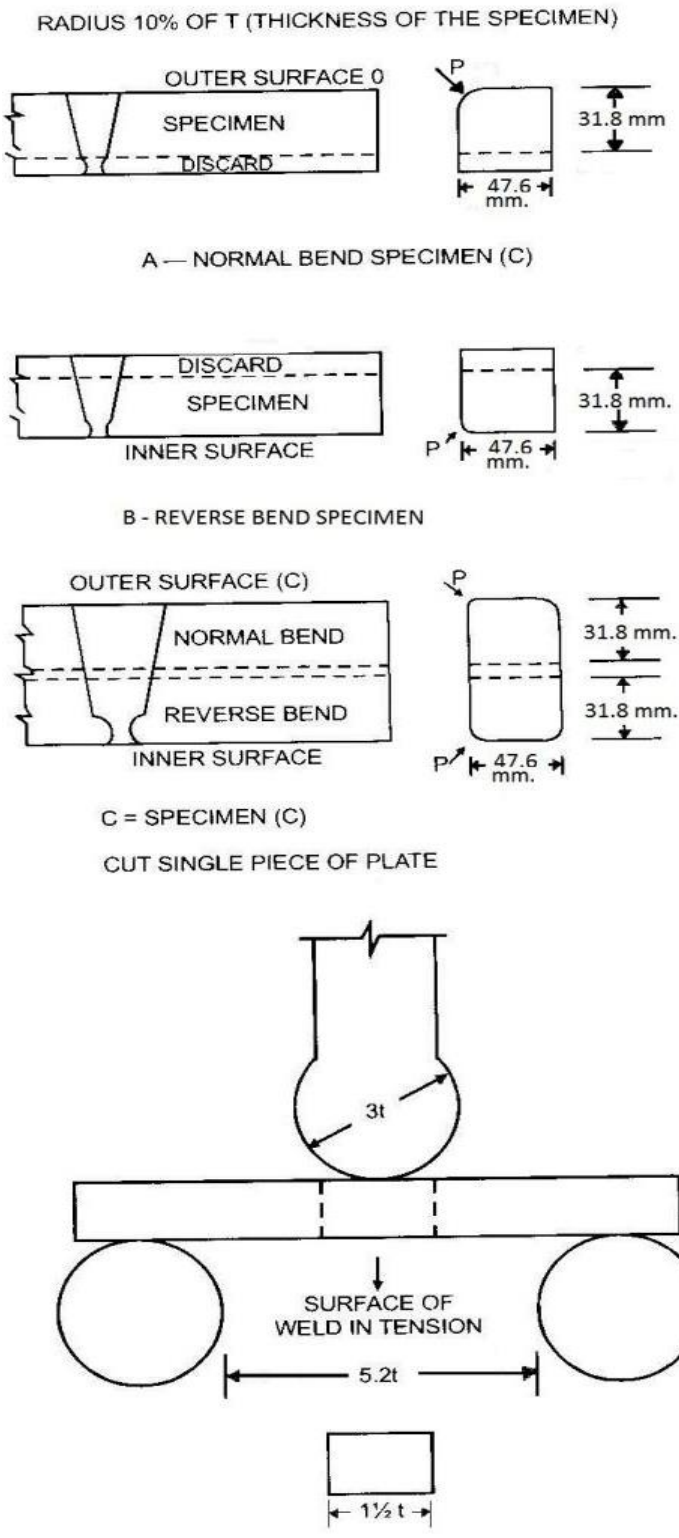


चित्र XII/66: ब्रांच के लिए कंपंशेसन

सभी परिमाप मिमी में हैं।

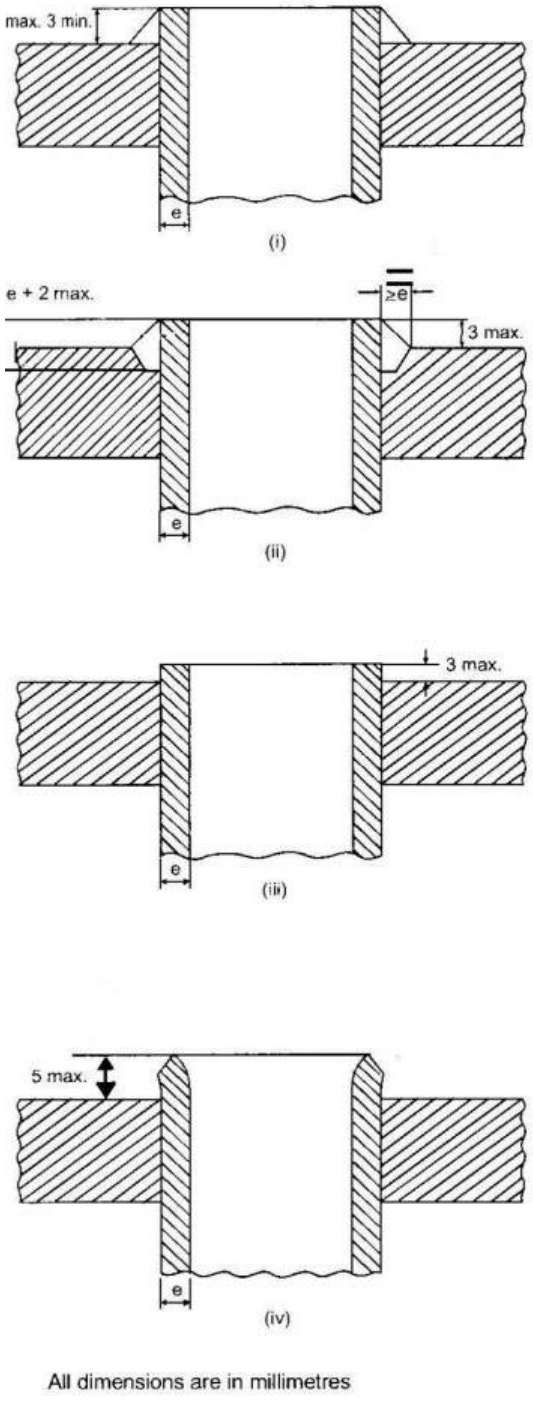


चित्र XII/67: वेल्डिंग से पहले ट्यूब का प्लेट में हल्के से विस्तार किया जाना चाहिए

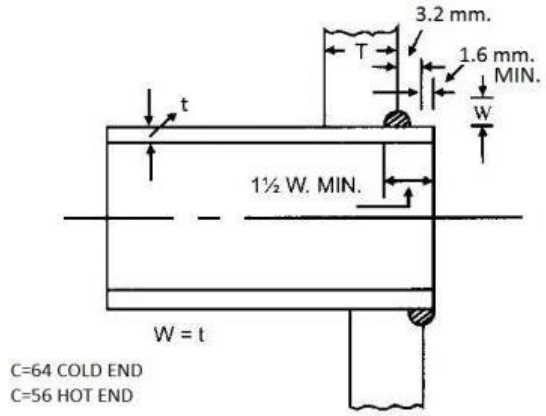


चित्र XII/64

सभी परिमाप मिमी में हैं।

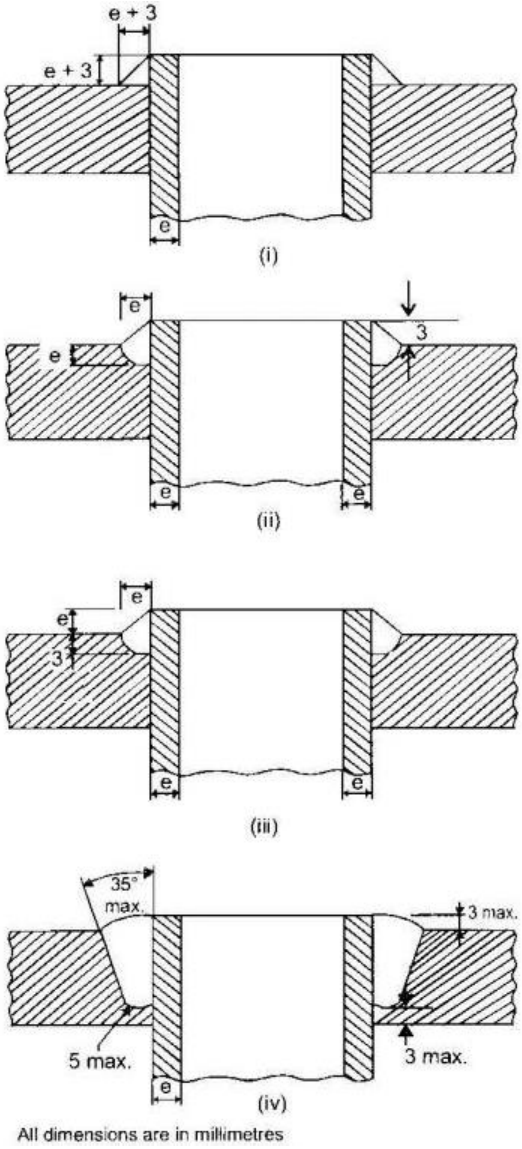


चित्र XII/67A: प्लेन ट्यूब का टिपिकल अटैचमेंट

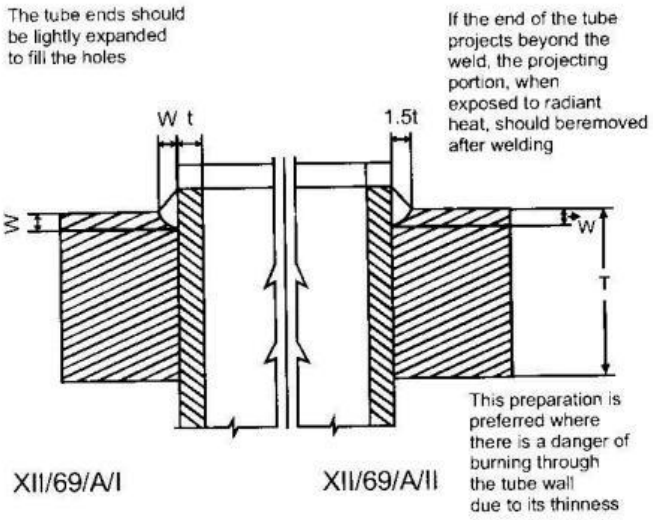


चित्र XII.68: वेल्डिंग से पहले ट्यूब का प्लेट में हल्के से विस्तार किया जाना चाहिए

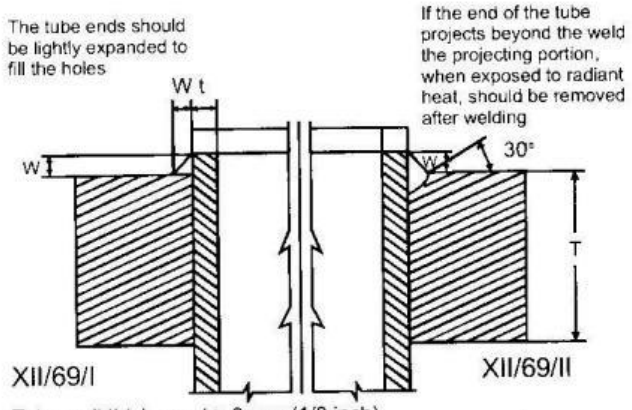
सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र XII/68A: स्टे ट्यूब का टिपिकल अटैचमेंट

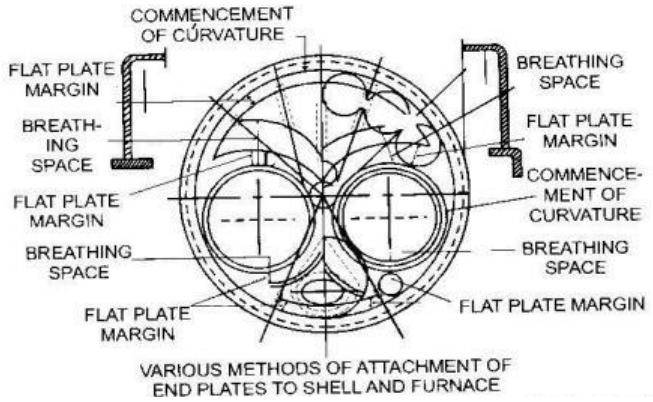


The ends of the tubes together with the reinforcing fillet welds may be removed flush with the surface of the plate, but in this case care must be taken to ensure that dimension W = t min. is maintained.



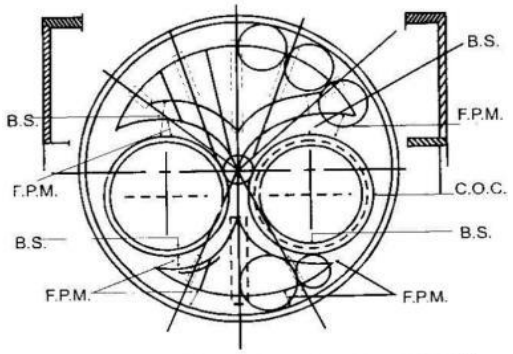
Tube wall thickness t > 3 mm (1/8 inch)
Weld size W > t but ≥ 5 mm (3/16 inch). The minimum distance between tubes = 2.5 t or 9 mm (5/16 inch) whichever is lesser. It may be necessary to deposit the weld in two runs to ensure a tight joint if the operating conditions are onerous.

चित्र **XII**/69

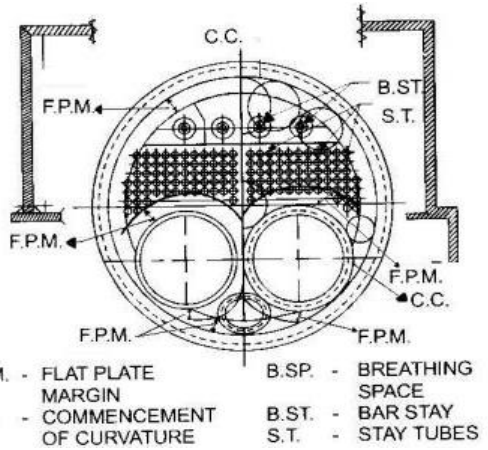


चित्र XII/70: लैनकैशियर बॉयलर पर एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट

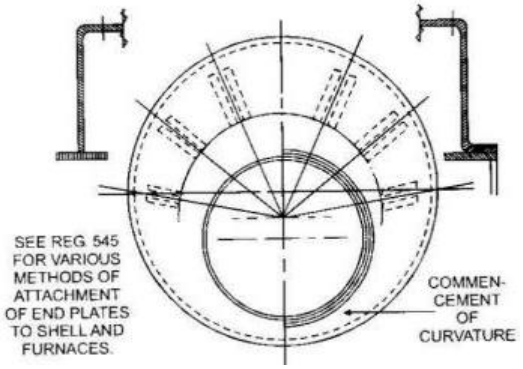
सभी परिमाप मिमी में हैं।



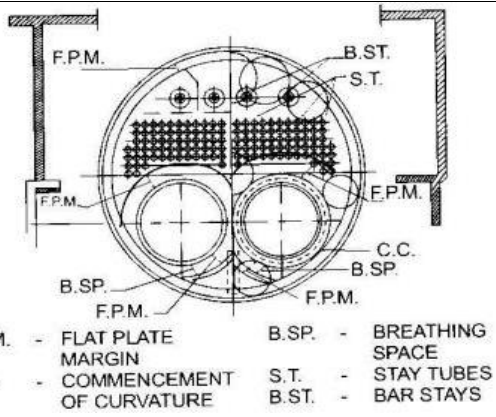
चित्र XII/71: लैनकैशियर बॉयलर पर एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट



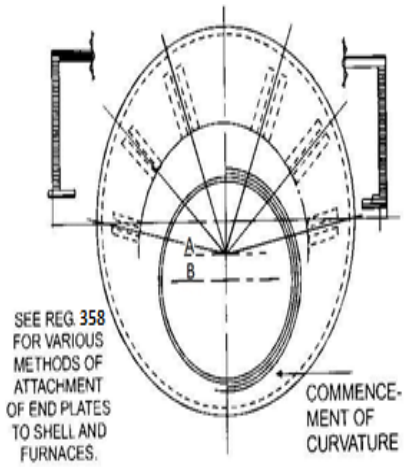
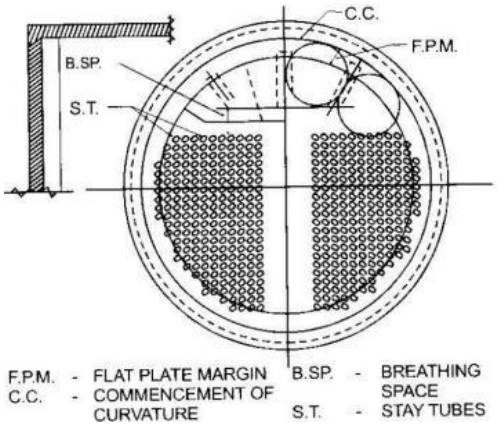
चित्र XII/74*: इकोनॉमिक बॉयलर का एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट



चित्र XII/72: कॉर्निश बॉयलर पर एंड प्लेट का

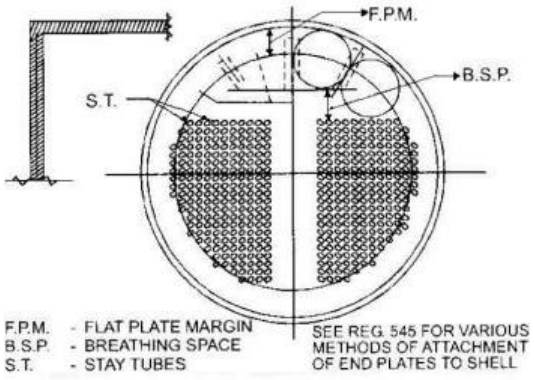


चित्र XII/75*: इकोनॉमिक बॉयलर का एंड प्लेट का

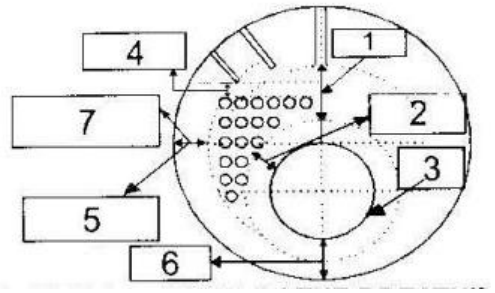
टिपिकल अरेंजमैंट	टिपिकल अरेंजमैंट
	
चित्र XII/73: कॉर्निश बॉयलर पर एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट	**चित्र XII/76*: मल्टी ट्यूबलर बॉयलर पर एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट**

सभी परिमाप मिमी में हैं।

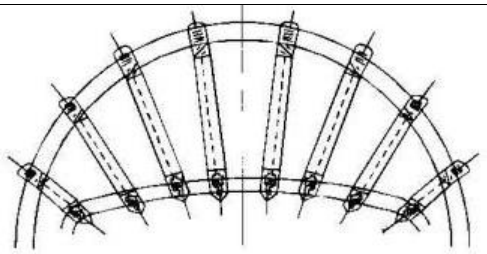
*शेल ऑफ फर्नेस के एंड प्लेट के अटैचमेंट की विभिन्न तरीकों के लिए विनियम 358 को देखें .



चित्र XII/77: मल्टी ट्यूबलर बॉयलर पर एंड प्लेट का टिपिकल अरेंजमैंट

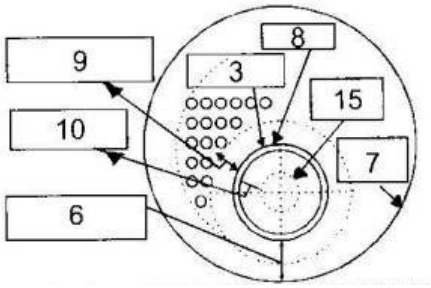


चित्र XII/80A: छोटे प्रकार के बॉयलरों में कुछ ब्रिदिंग स्पेस

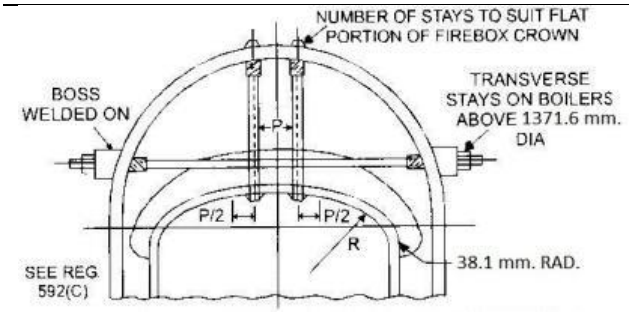


अटैचमेंट के अन्य तरीकों के लिए चित्र. XII/39, 40 & 41 देखें

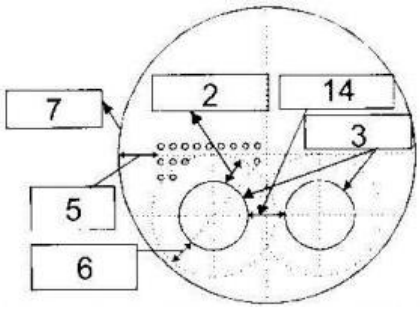
चित्र **XII/78**: लोकोमोटिव बॉयलर के लिए फायर बॉक्स क्राउन स्टे की व्यवस्था



चित्र **XII/80B:** रिवर्सिबल फ्लेम बॉयलर के कुछ ब्रीदिंग स्पेस

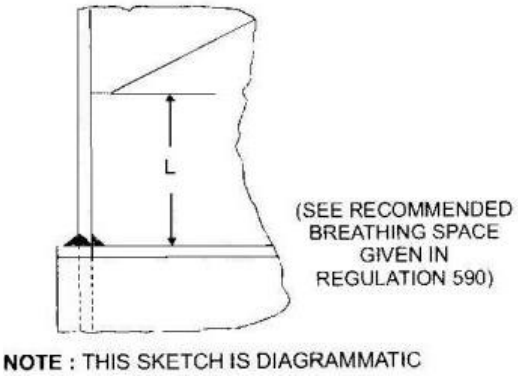


चित्र **XII/79**: लोकोटाइप बॉयलर के लिए फायर बॉक्स



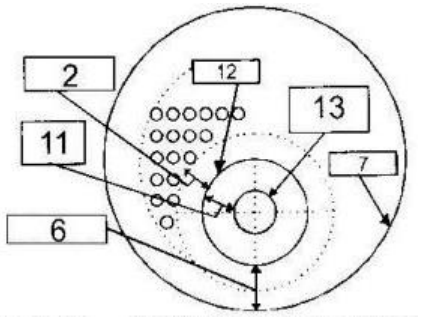
चित्र **XII/80C:** एक फर्नेस से अधिक वाले बॉयलर में

क्राउन और ट्रांसवर्स स्टे की व्यवस्था	कुछ ब्रीदिंग स्पेस



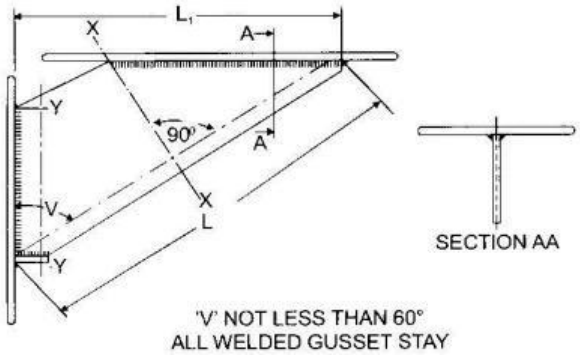
चित्र XII/80: ब्रीदिंग स्पेस

सभी परिमाप मिमी में हैं।



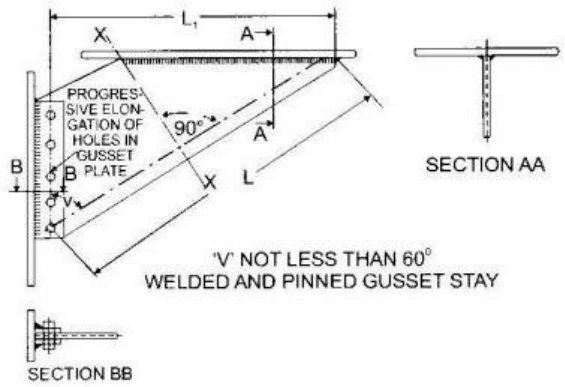
चित्र XII/80D: ब्रीदिंग स्पेस

1. गसेट/ लिंक स्टे और फर्नेस के बीच ब्रीदिंग स्पेस
2. फर्नेस और ट्यूब/ ट्यूब नेस्ट के बीच ब्रीदिंग स्पेस.
3. फर्नेस का बाहरी व्यास.
4. गसेट/ लिंक स्टे और ट्यूब/ ट्यूब नेस्ट के बीच ब्रीदिंग स्पेस.
5. शेल और ट्यूब/ ट्यूब नेस्ट के बीच ब्रीदिंग स्पेस
6. फर्नेस और शेल के बीच ब्रीदिंग स्पेस
7. शेल का आंतरिक व्यास
8. फर्नेस का आंतरिक व्यास

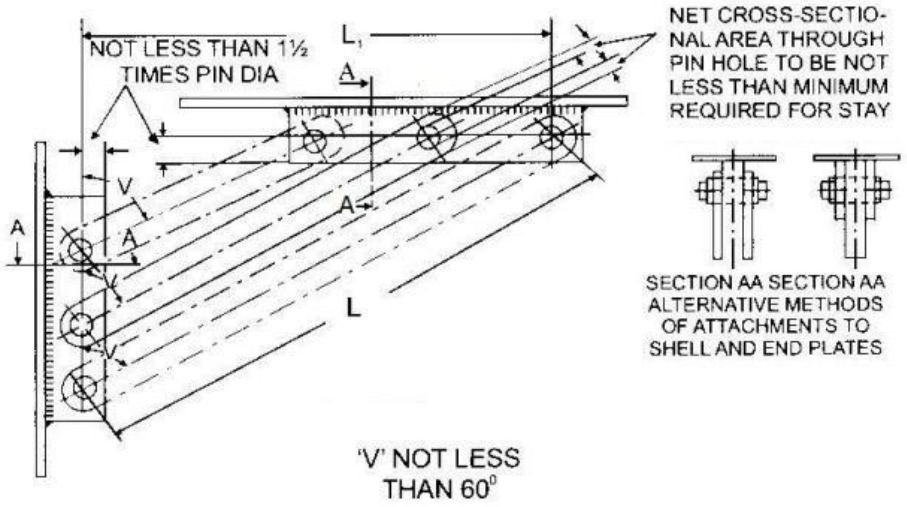


चित्र XII/81: ऑल वेल्डेड गसेट स्टे के लिए विशिष्ट ब्यौरा

9. फर्नेस और ट्यूब/ ट्यूब नेस्ट के बीच फ्रंट एंड पर ब्रीदिंग स्पेस
10. फर्नेस रिअर प्लेट के आउटर एनुलर एरिया द्वारा निर्मित ब्रीदिंग स्पेस.
11. त्रिज्या के संदर्भ में स्टेपिंग.
12. स्टेप्ड फर्नेस के अधिकतम व्यास हिस्से का बाहरी व्यास
13. स्टेप्ड फर्नेस के न्यूनतम व्यास हिस्से का बाहरी व्यास



चित्र XII/82: वेल्डेड और पिंड गसेट स्टे के लिए विशिष्ट ब्यौरा



चित्र XII/83: डायग्नल स्टे के लिए विशिष्ट ब्यौरा

(चैन लाइन मल्टीपल लिंक्स को दर्शाती है)

सभी परिमाप मिमी में हैं।

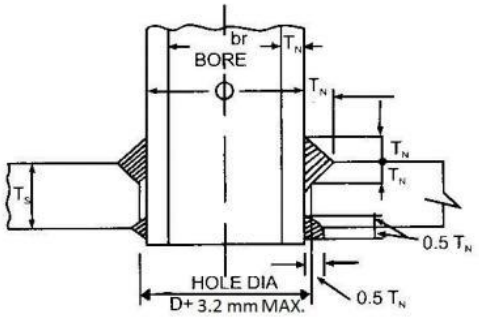


FIG. A.

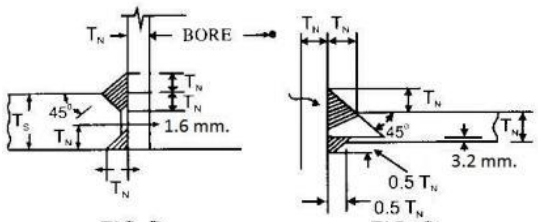


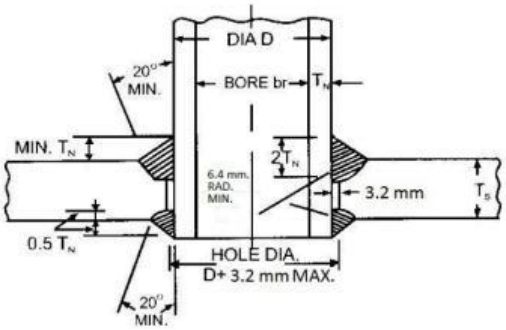
FIG. B. FIG. C.

MINIMUM WELD THICKNESS WHERE PLATE THICKNESS T_S IS LESS THAN 1.5 T_N

Note : THE TYPES IN 'A' AND 'B' ARE ONLY PERMITTED WHERE THE ELECTRODES AND TECHNIQUE TO BE USED HAVE BEEN SHOWN BY SEPARATELY PREPARED TEST SPECIMENS TO GIVE FULL PENETRATION WITH SOUND WELD METAL THE ROOT OF THE GROOVES.

चित्र **XII/84**: 127 मिमी तक और 127 मिमी सहित स्टैंड पाइप्स के लिए न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट जिन्हें प्रतिपूरक प्लेट की आवश्यकता नहीं होती

सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र **XII/85(A)**

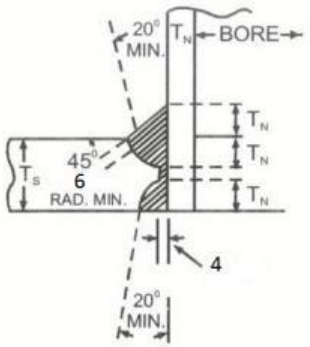


FIG. XII/85(B)

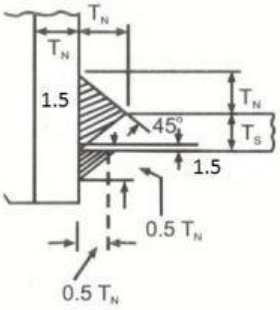
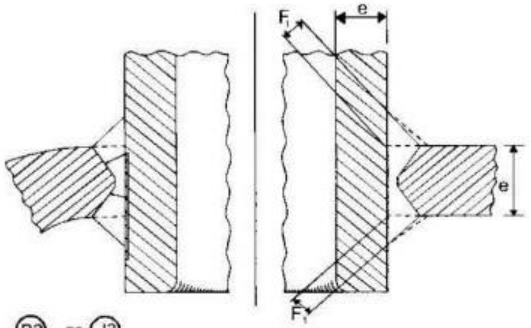


FIG. XII/85(C)

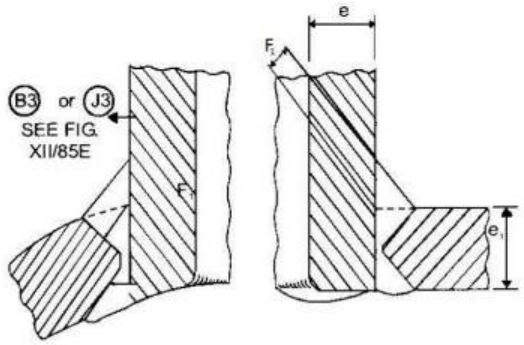
MINIMUM WELD DIMENSIONS WHERE PLATE THICKNESS T_S IS LESS THAN 1.5 T_N

FIG. XII/85(A), XII/85(B) & XII/85(C)— MINIMUM WELD ATTACHMENTS FOR STANDPIPES OVER 5 BORE NOT REQUIRING COMPENSATING PLATES



F_1 = e/10 minimum or 6 mm whichever is larger.

FIG. A

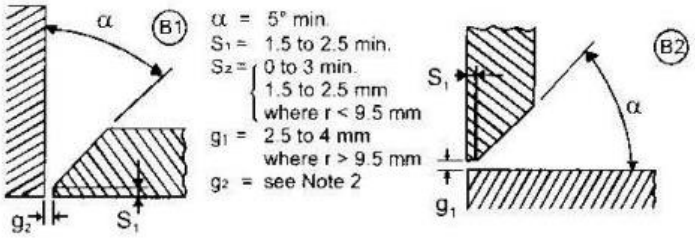


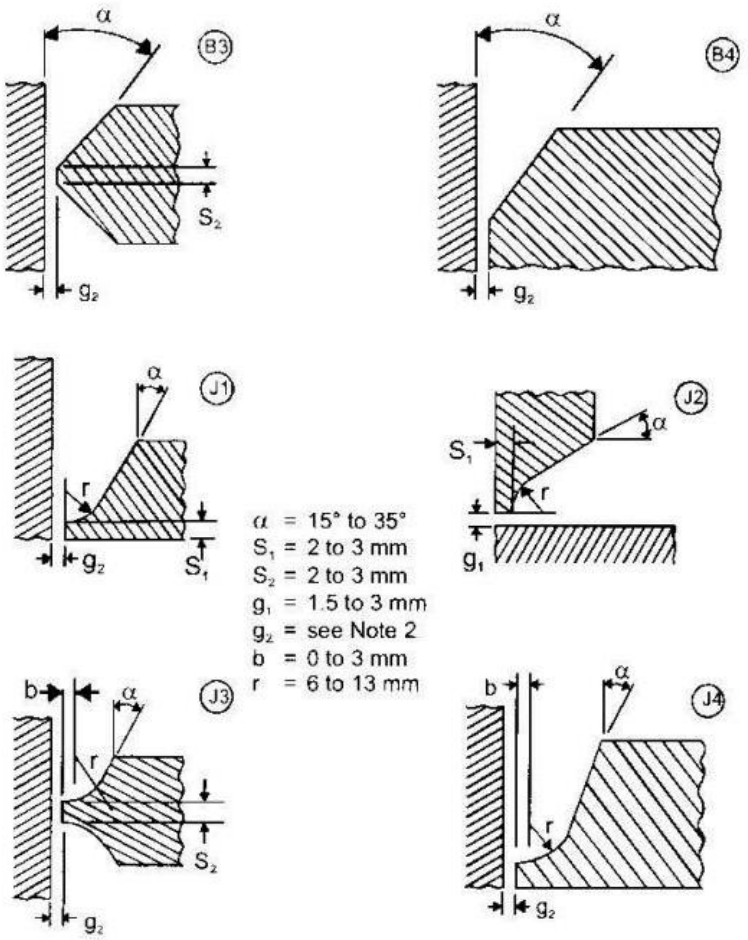
F_1 = e/5 minimum or 6mm whichever is larger

FIG. B

Note: These are generally used when e is greater than e½.

चित्र **XII/85D:** शाखाओं में सेट किया हुआ (फुल पेनिट्रेशन वेल्ड)



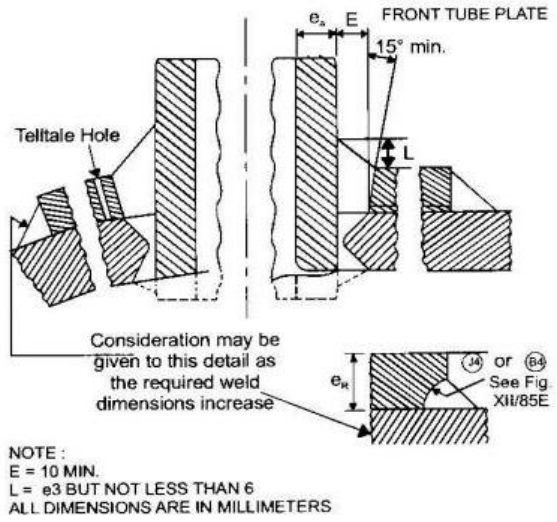


Note: 1. These recommendations have been included for general guidance discretion should be used in applying the maximum and minimum dimensions quoted which are subject to variation according to the welding procedure employed for example, size and type of electrodes the position in which the welding is carried out and the practicability of carrying out satisfactory non destructive testing, where necessary.

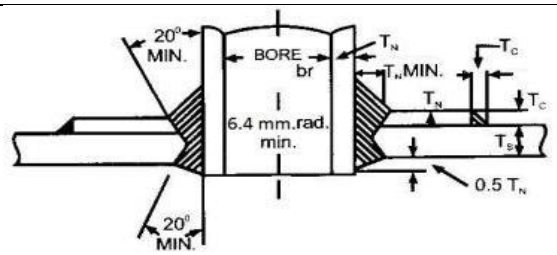
2. It is recommended that in no case should the gap between the branch and shell exceed 3 mm, wider gaps increase the tendency to spontaneous cracking during welding particularly as the thickness of the parts joined increases.

चित्र **XII/85E:** मानक वेल्ड तैयारी संबंधी ब्यौरे

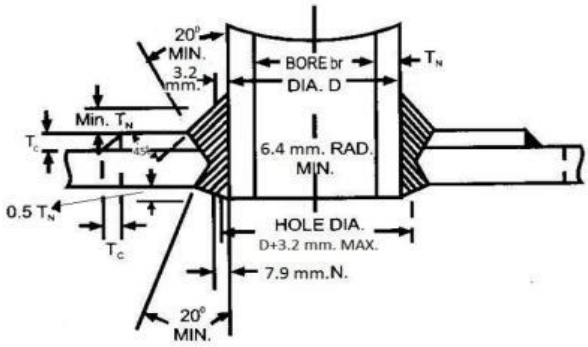
सभी परिमाप मिमी में हैं।



चित्र XII/85F: एडेड कंपंसेटेड रिंग सहित ब्रांचेज में सेट



चित्र XII/86: 127 मिमी से अधिक स्टैंड पाइप्स के लिए न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट जिन्हें प्रतिपूरक प्लेट की आवश्यकता है



चित्र XII/87: 127 मिमी से अधिक स्टैंड पाइप्स के लिए न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट जिन्हें प्रतिपूरक प्लेट की आवश्यकता है

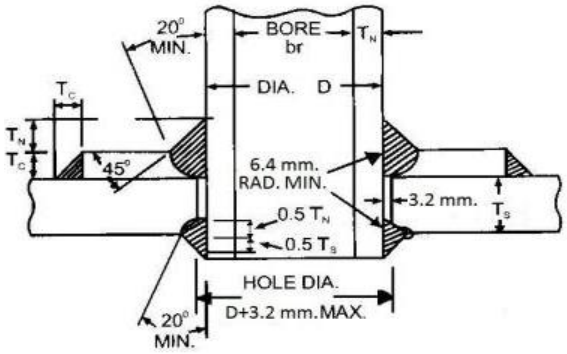


FIG. A

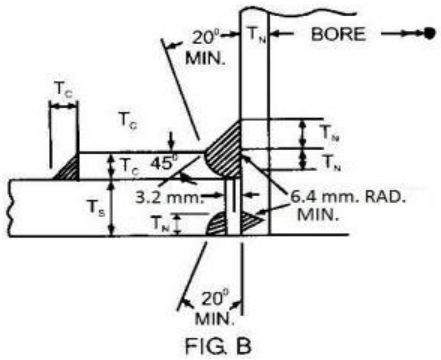
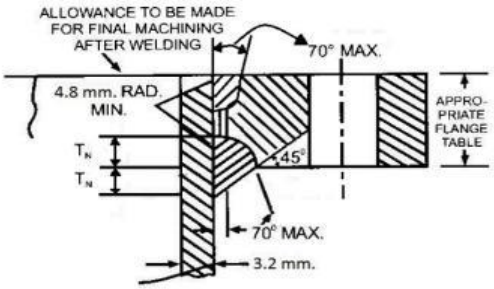


FIG. B

चित्र XII/88: 127 मिमी तक और 127 मिमी सहित स्टैंड पाइप्स के लिए न्यूनतम वेल्ड अटैचमेंट जिन्हें प्रतिपूरक प्लेट की आवश्यकता है



THE FLANGE SHALL NOT BE A TIGHT FIT ON TO THE PIPE. THE MAXIMUM CLEARANCE BETWEEN THE BORE OF THE FLANGE AND THE OUTSIDE DIAMETER OF THE PIPE SHALL BE3.2 mm.AT ANY POINT AND THE SUM OF THE CLEARANCES DIAMETERICALLY OPPOSITE SHALL NOT EXCEED 4.8 mm.

चित्र XII/89: फ्लैंज पर वेल्डेड

सभी परिमाप मिमी में हैं।

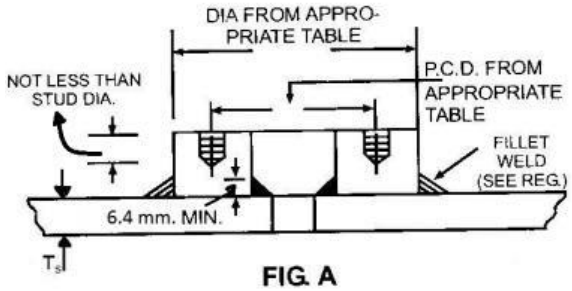


FIG. A

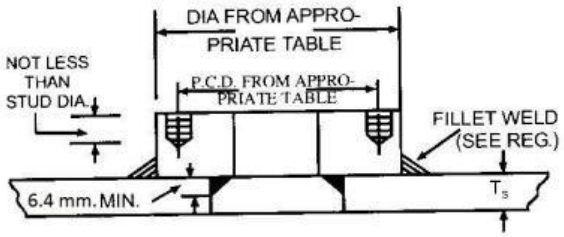
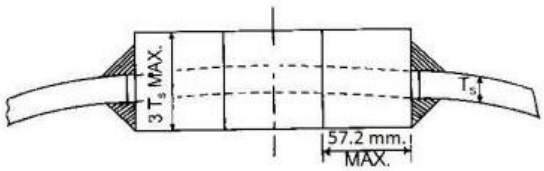


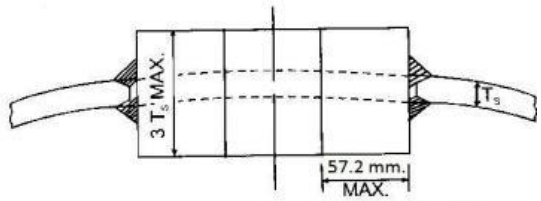
FIG. B

चित्र XII/90: स्ट्डस के लिए वेल्डेड पैड्स



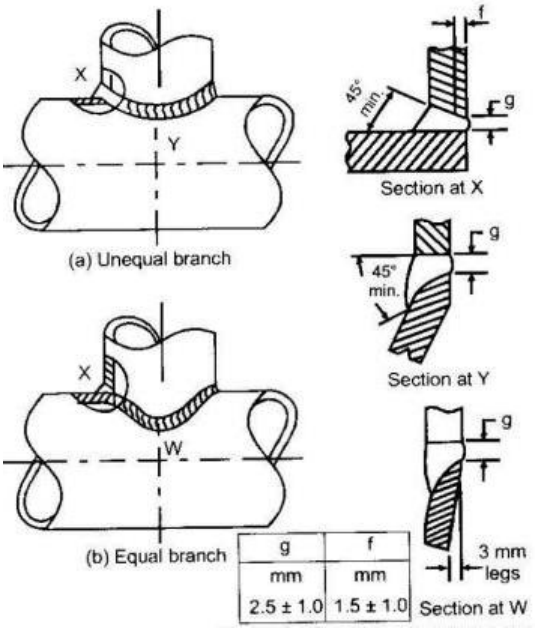
THE TYPE SHOWIN IN FIG. XII/91 SHALL NOT BE USED WHERE THICKNESS OF THE SHELL EXCEEDS 19 mm.

चित्र XII/91

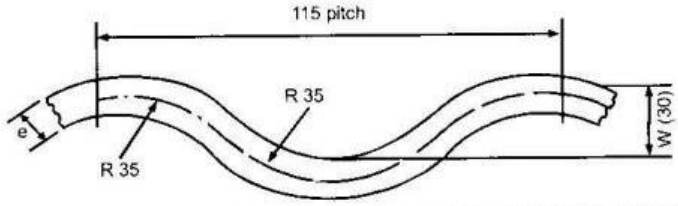


THE TYPE SHOWN IN FIG. XII/92 TO BE USED WHEN SHELL THICKNESS EXCEEDS 19 mm.

चित्र XII/92

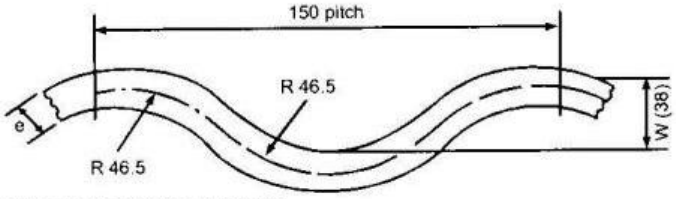


चित्र XII/93: बैकिंग के बिना समकोण शाखाओं पर सेट की विशिष्ट तैयारी और असेंबली



e – C	I	F
	$mm^4 \times 10^4$	$mm^2 \times 10^2$
8.25	13.9	11.1
9.25	15.8	12.5
10.25	17.8	13.8
11.25	19.9	15.2
12.25	22.1	16.5
13.25	24.4	17.9

FIG. A — FOX TYPE FURNACES (115 CORRUGATION AND 30 MM DEPTH)



e – C	I	F
	$mm^4 \times 10^4$	$mm^2 \times 10^2$
9.25	31.9	16.1
10.25	35.7	17.9
11.25	39.6	19.6
12.25	43.6	21.4
13.25	47.8	23.1
14.25	52.1	24.9
15.25	56.6	26.6
16.25	61.2	28.4
17.25	66.0	30.1
18.25	71.0	31.8
19.25	76.2	33.6
20.25	81.6	35.3
21.25	87.3	37.1

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

FIG. B — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 38 MM DEPTH)

चित्र **XII**/94: एरिया और क्रॉस सेक्शनल एरिया **F** के सेकेंड मूवमेंट्स (जारी)

सभी परिमाप मिमी में हैं।

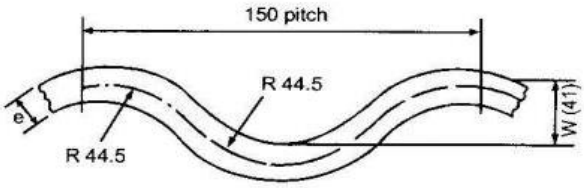


FIG. C — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 41 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	37.7	16.5
10.25	42.2	18.3
11.25	46.8	20.1
12.25	51.5	21.9
13.25	56.3	23.6
14.25	61.3	25.4
15.25	66.4	27.2
16.25	71.8	29.0
17.25	77.3	30.8
18.25	83.0	32.6
19.25	88.9	34.3
20.25	95.0	36.1
21.25	101.4	37.9

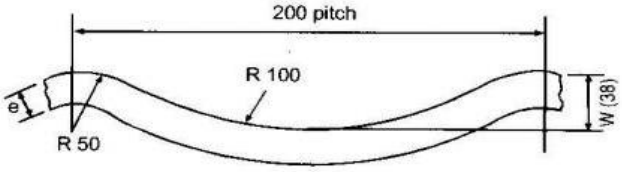


FIG. D — MORRISON TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 38 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	38.6	20.2
10.25	43.2	22.4
11.25	47.8	24.6
12.25	52.6	26.8
13.25	57.5	29.0
14.25	62.6	31.2
15.25	67.8	33.4
16.25	73.2	35.6
17.25	78.8	37.8
18.25	84.6	40.0
19.25	90.6	42.1
20.25	96.8	44.3
21.25	100.3	46.5

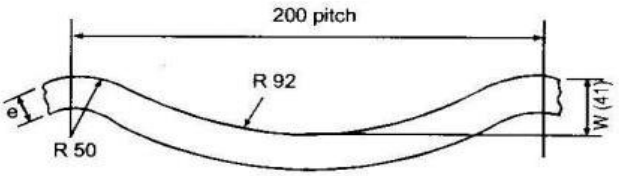


FIG. E — MORRISON TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 41 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	45.6	20.5
10.25	50.9	22.7
11.25	56.3	25.0
12.25	61.8	27.2
13.25	67.5	29.4
14.25	73.3	31.6
15.25	79.3	33.8
16.25	85.5	36.1
17.25	91.8	38.3
18.25	98.4	40.5
19.25	105.2	42.7
20.25	112.2	44.9
21.25	119.5	47.2

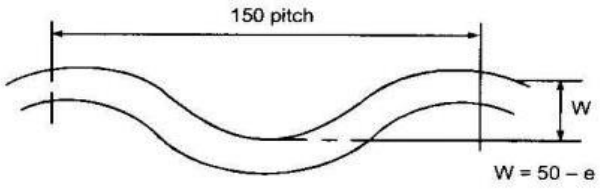


FIG. F — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 50 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	35.6	16.4
10.25	37.7	18.0
11.25	39.6	19.6
12.25	41.2	21.2
13.25	42.7	22.8
14.25	44.1	24.4
15.25	45.3	25.9
16.25	46.4	27.4
17.25	47.4	28.9
18.25	48.3	30.4
19.25	49.2	31.9
20.25	50.1	33.3
21.25	51.0	34.8

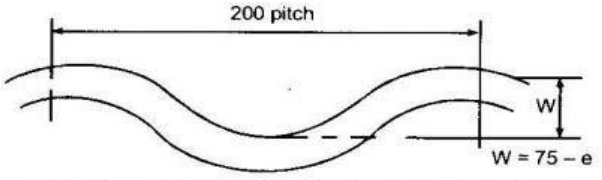


FIG. G — FOX TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 75 MM DEPTH)

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	129.4	23.3
10.25	138.9	25.7
11.25	147.7	28.0
12.25	155.9	30.4
13.25	163.5	32.6
14.25	170.5	34.9
15.25	177.0	37.1
16.25	183.0	39.4
17.25	188.5	41.5
18.25	193.6	43.7
19.25	198.4	45.8
20.25	202.8	48.0
21.25	206.9	50.0

चित्र **XII**/94: एरिया और क्रॉस सेक्शनल एरिया **F** के सेकेंड मूवमेंट्स (जारी).

सभी परिमाप मिमी में हैं।

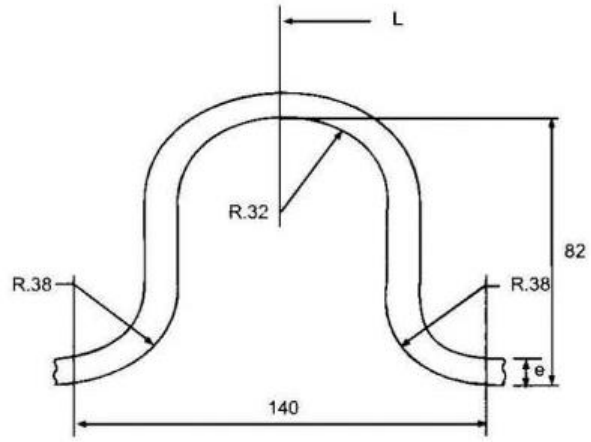


FIG. A

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.9
10.25	2.11
11.25	2.32
12.25	2.53
13.25	2.74
14.25	2.96
15.25	3.18
16.25	3.40
17.25	3.62
18.25	3.85
19.25	4.08
20.25	4.31
21.25	4.55

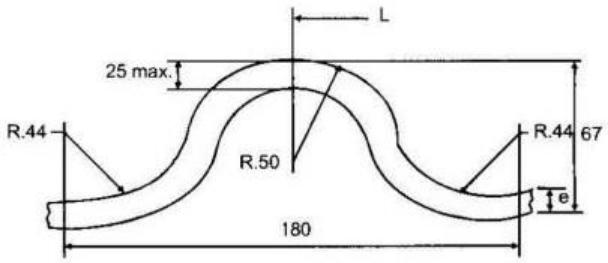
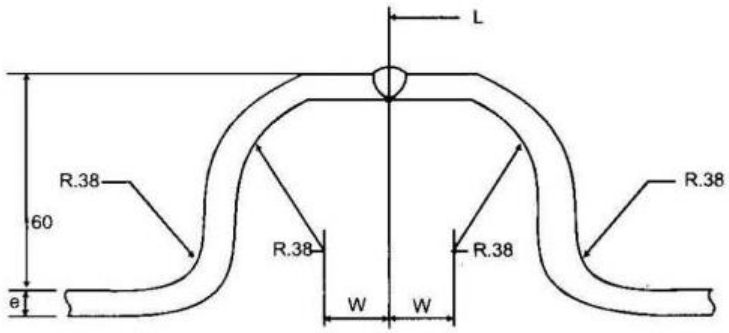


FIG. B

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.3
10.25	1.44
11.25	1.59
12.25	1.74
13.25	1.90
14.25	2.04
15.25	2.2
16.25	2.36
17.25	2.52
18.25	2.68
19.25	2.84
20.25	3.01
21.25	3.18



W = e – c but not less than 13

FIG. C

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.14
10.25	1.28
11.25	1.41
12.25	1.55
13.25	1.7
14.25	1.86
15.25	2.04
16.25	2.22
17.25	2.41
18.25	2.6
19.25	2.8
20.25	3.01
21.25	3.22

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

चित्र **XII**/95

अध्याय-13

बॉयलर की मरम्मत और वेल्डिंग में लगे वेल्डर/ वेल्डिंग संचालक के लिए और स्थल पर निर्माणधीन, परियोजना और संचरना का बॉयलर घटकों, ताप-परिवर्तन और ताप परिवर्तन घटकों के लिए योग्यता परीक्षण।

418. विषय-क्षेत्र

ये नियम साइट पर निर्माणधीन, परिनिर्माण और संचरना का बॉयलर और बॉयलर घटकों, स्टीम पाइप, हीट एक्सचेंजर और फेरस और अलौह सामग्री के हीट एक्सचेंजर घटकों की वेल्डिंग और मरम्मत में लगे वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के परीक्षण पर लागू होंगे।

419. परिभाषा

(क) **वेल्डर:** वह जो मैनुअल या सेमी स्वचालित वेल्डिंग पर काम करता है।

(ख) **वेल्डिंग संचालक:** वह जो मशीन या स्वचालित वेल्डिंग उपकरण का संचालन करता है।

(ग) **सेवा की उचित निरंतरता**- समयावधि 6 महीने से अधिक नहीं, जिसके दौरान वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों ने होने पर भी प्रारंभिक कौशल स्तर को बरकरार रखता है यहां तक कि जब वेल्डिंग में न लगे हो।

(घ) **U-संख्या-** तालिका XIII/5 में वेल्डिंग उपभोज्य सामग्रियों और इलेक्ट्रॉड के समूह की U-संख्या अनिवार्य रूप से उनकी उपयोगिता विशेषताओं पर आधारित है, जो किसी दिए गए वेल्डिंग उपभोज्य सामग्रियों के साथ संतोषजनक वेल्ड बनाने के लिए वेल्डर की क्षमता निर्धारित करते हैं। इस समूह का उद्देश्य वेल्डिंग प्रदर्शन योग्यता की संख्या को कम करना है।

(ङ) **वेल्डिंग की स्थिति:**

(क) **प्लेट ग्रुव वेल्डिंग** (चित्र XIII/1 देखें);

(अ) समतल स्थिति XIII/ LGF- क्षैतिज प्लेन में वेल्ड मेटल के साथ प्लेट को ऊपर से रखा गया है।

(ब) क्षैतिज स्थिति XIII/ LGH- सीधे समक्षेत्र में वेल्ड क्षैतिज के अक्ष के साथ प्लेट।

(स) सीधी स्थिति XIII/ LGV - वेल्ड लमबरूप के अक्ष के साथ लंबरूप समक्षेत्र में प्लेट।

(द) ऊपरी स्थिति XIII/ LGO – वेल्ड मेटल के साथ क्षेतिज समक्षेत्र में प्लेट की नीचे से रखा गया है।

(ख) **प्लेट फिलेट वेल्डिंग** (चित्र XIII/2 देखें)

(क) समतल स्थिति XIII/ LFF- प्लेट को इस तरह रखा गया है कि वेल्ड इसके अक्ष के क्षैतिज और इसकी ग्रीवा के लंबरूप के साथ रखा जाए।

(ख) क्षैतिज स्थिति XIII/LFH- प्लेट की इस प्रकार रखा गया है कि वेल्ड इसकी लंब रूप सतह के सामने और क्षैतिज सतह के ऊपरी तरफ की ओर अक्ष को क्षैतिज रूप से रखा जाए।

(ग) लंबवत स्थिति XIII/ LFV- प्लेट को इस तरह रखा गया है के वेल्ड की इसके अक्ष लंबरूप में रखा जाए।

(घ) ऊपरी स्थिति XIII/ LFO- प्लेट को इस प्रकार रखा गया है कि वेल्ड इसकी लंब सतह के सामने और क्षैतिज सतह के नीचे की ओर अक्ष को क्षैतिज रूप में रखा जाए।

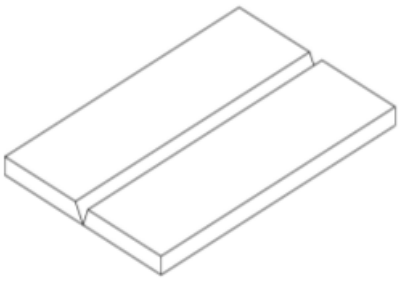
(ग) पाइप ग्रुव वेल्डिंग (चित्र XIII/3 देखें):

(क) क्षैतिज शेल्ड XIII/ PGR- पाइप वेल्डिंग के दौरान अपने क्षैतिज और रोल्ड अक्ष के साथ रखा जाए ताकि वेल्ड धातु ऊपर से वेल्ड क्षैतिज अक्ष के साथ रखी जाए।

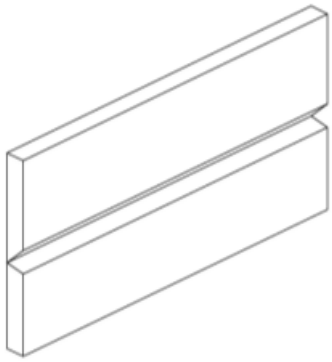
(ख) लंबवत फिक्स्ड XIII/ PGV- लंबवत स्थिति में पाइप के अक्ष और लंबवत स्थिति में परिधीय रूप से वेल्डेड सीम के साथ ग्रुव वेल्डेड जोड़ का एक परीक्षण।

(ग) क्षैतिज फिक्स्ड XIII/ PGH – क्षैतिज स्थिति में पाइप के अक्ष और पाइप को घुमाए बिना वेल्डेड सीम के साथ ग्रुव वेल्डेड जोड़ का एक परीक्षण।

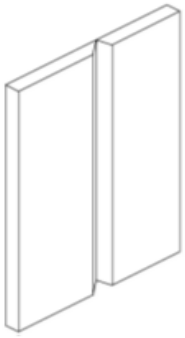
(घ) पाइप झुका हुआ XIII/ PGI- क्षैतिज अक्ष पर पाइप अक्ष 45° झुका हो और पाइप को बिना घुमाए सीम वेल्डेड के साथ ग्रुव वेल्डेड जोड़ का एक परीक्षण।

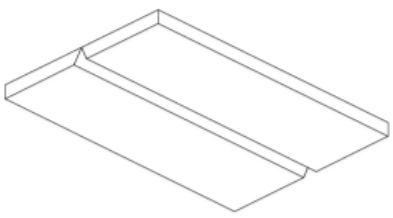


चित्र XIII/ LGF: प्लेट ग्रुव फ्लैट स्थिति



चित्र XIII/ LGH: प्लेट ग्रुव क्षैतिज स्थिति





चित्र XIII/LGV: प्लेट ग्रुव लंबरूप स्थिति

चित्र VIII/LGO: प्लेट ग्रुव

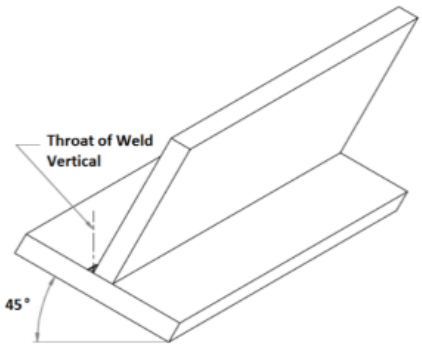
(चित्र XIII/ LGV: प्लेट ग्रुव वर्टिकल स्थिति)

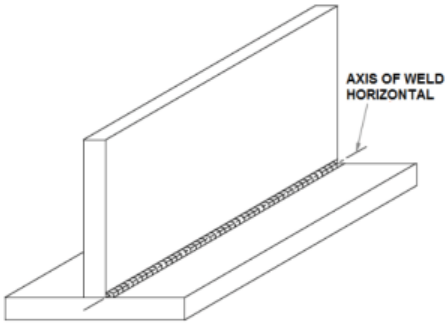
(चित्र XIII/ LGO: प्लेट ग्रुव ओवरहेड स्थिति)

आकार: 16X150X400 मि.मी---2

परीक्षण स्थितियां

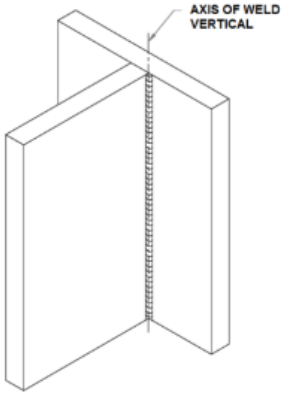
चित्र: XII/1 प्लेट ग्रुव जोड़

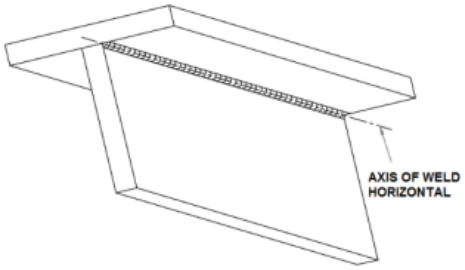




चित्र XIII/ LFF: प्लेट फिलेट फ्लैट स्थिति

चित्र XIII/ LFH: प्लेट फिलेट क्षैतिज स्थिति





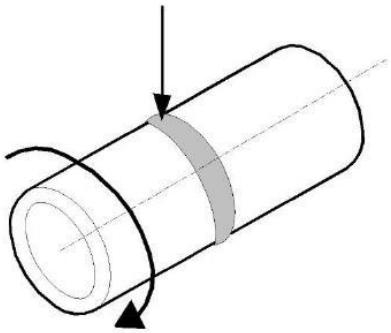
चित्र XIII/ LFV: प्लेट फिलेट लंबरूप स्थिति

चित्र XIII/LFO: प्लेट फिलेट ऊपरी स्थिति

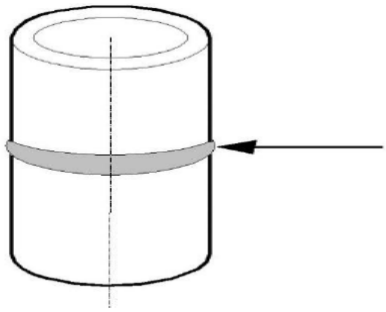
आकार: 16X75X300 मि.मी--2

परीक्षण स्थितियां

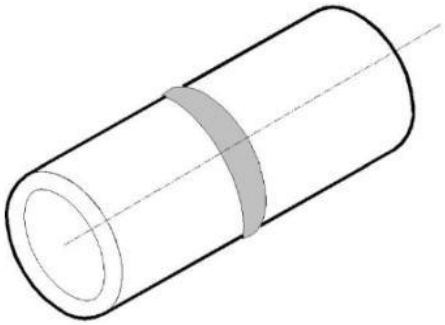
चित्र XIII/2: प्लेट फिलेट जोड़ (टीईई)



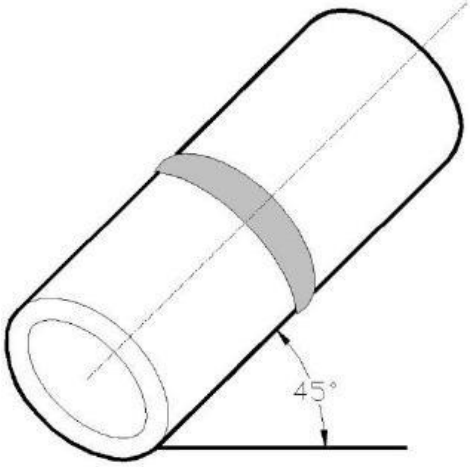
चित्र XIII/PGR: पाइप अक्ष क्षैतिज ऊपरी समतल स्थिति से वेल्डिंग (घुमाया गया पाइप)



चित्र XIII/PGV: पाइप अक्ष लंबरूप क्षैतिज स्थिति वेल्ड (पाइप फिक्स)



चित्र XIII/ PGH: पाइप अक्ष क्षैतिज सभी ओर से वेल्ड (पाइप फिक्स)



चित्र XIII/ PGI:/ PGI पाइप अक्ष पर 45° झुका हुआ सभी ओर से वेल्ड (पाइप फिक्स)

आकार: पाइप व्यास 127.5 मि.मीX12.5 मि.मी मोटाई या अधिक

ट्यूब व्यास 76.1 मि.मी X 8.8 मि.मी मोटाई या कम परीक्षण स्थितियाँ

चित्र XIII/3/ ट्यूब ग्रुव जोड़

420. पंजीकृत वेल्डर/ वेल्डिंग संचालक नियुक्त करना

(i) किसी भी वेल्डर/ वेल्डिंग संचालक को स्टीस पाइप या बॉयलर की मरम्मत में या स्थल पर संचरना या स्थापना, निर्माण के अधीन स्टीम पाइप या बॉयलर वेल्डिंग में नियुक्त नहीं किया जा सकता है जब तक कि उनके पास विनियमों के तहत आवश्यक प्रमाणपत्र न हो।

(ii) एक उम्मीदवार जो इन विनियमों के तहत एक प्रमाणपत्र के लिए अर्हता प्राप्त करना चाहता है, उसकी आयु अठारह वर्ष से कम नहीं होना चाहियै और औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थानों में दो साल की नियमित शिक्षुता या नौकरी पर उद्योग में वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के रूप में कम से कम एक वर्ष नियमित अनुभव होना चाहिए।

(iii) ऐसे प्रमाणपत्र का धारक निरीक्षण प्राधिकारी या सक्षम व्यक्ति द्वारा कहे जाने पर प्रस्तुत करने के लिए बाध्य होगा।

(iv) अनुभवी वेल्डरों/ वेल्डिंग ऑपरेटरों को नियुक्त करने के मामले में, नियोजित संगठन द्वारा किए गए परीक्षण के उचित रिकॉर्ड को बनाए रखते हुए उन्हे नियुक्त करने से पहले सेवा की उचित निरंतरता सुनिश्चित की जाएगी।

421. प्रारंभिक योग्यता परीक्षण और प्रमाणपत्र जारी करना

प्रत्येक वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरो सक्षम प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए योग्यता आवश्यकता को पूरा करेगा जो प्रमाणपत्र के लिए अर्हता प्राप्त करने के लिए उसके प्रदर्शन का आंकलन करेगा। इसके बाद, सक्षम प्राधिकारी, फॉर्म XIII में एक प्रमाणपत्र जारी कर सकता है जिसमें उस वर्ग और प्रकार की वेल्डिंग का उल्लेख किया गया है जिसमें उसने योग्यता प्राप्त की है।

422. डुप्लीकेट प्रमाणपत्र जारी करना

(i) फॉर्म XIII में वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों को जारी किए गए प्रमाणपत्र के खोने की स्थिति में, सक्षण प्राधिकारी जिसके मूल प्रमाणपत्र जारी किया गया वो डुप्लीकेट प्रमाणपत्र जारी कर सकता है बशर्ते सक्षण प्राधिकारी केस की यथार्थता से संतुष्ट हो।

(ii) डुप्लीकेट प्रमाणपत्र जारी करने के लिए शुल्क विनियम 285 के अनुसार होगा।

423. प्रमाणपत्र की वैधता: इन विनियमों के तहत वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरो को जारी किया गया प्रमाणपत्र जारी करने के तिथि से 24 महीनों की अधिकतम अवधि के लिए वैध होगा, बशर्ते की धारक को परीक्षण के बाद कार्य की श्रेणी और प्रकार जिसकें लिए वह योग्य है पर उचित निरंतरता के साथ नियुक्त किया गया हो।

424. प्रमाणपत्र का पुनर्वैधीकरण/ नवीनीकरण: प्रमाणपत्र को योग्यता की तारीख से 24 महीने की वैधता के बाद समय-समय पर बढ़ाया जा सकता है, एक समय में चौबीस महीने से अधिक की अवधि के लिए, यदि वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों लगातार योग्य प्रक्रिया में लगे हुए है और जिस संगठन के लिए वह काम कर रहे हैं, उसके द्वारा प्रमाणित वेल्डिंग निरंतरता का विवरण संगठन द्वारा विधिवत, हस्ताक्षरित फॉर्म XIIA में भरा जाएगा और मूल प्रमाणपत्र के साथ संरक्षित किया जाएगा और नवीनीकरण के लिए सक्षम प्राधिकारी को प्रस्तुत किया जाएगा। निरंतरता मानदंड को पूरा न

करने की स्थिति में वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरो सक्षम प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए पुन: योग्यता परीक्षण के लिए उपस्थित होंगे।

425. योग्यता रद्द करना: सक्षण प्राधिकारी द्वारा वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के योग्यता प्रदर्शन को रद्द किया जा सकता है यदि विनिर्देश को पूरा करना वाले वेल्ड बनाने की उसकी क्षमता पर सवाल उठाने का कोई विशिष्ट कारण है। यह योग्यता जो वेल्डिंग को सपोर्ट करती है कि वह जो कर रहा है/ कर रही है को रद्द कर दिया जाएगा।

426. योग्यता की प्रणाली:

(i) शुरूआत में, वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर कार्बन स्टील प्लेट में योग्यता लो सकता है और इसके बाद, इसे ट्यूब योग्यता और कार्बन स्टील/ एलॉय स्टील पाइप, एलॉय स्टील प्लेट में योग्यता परीक्षण के लिए उपस्थित लेने की अनुमति दी जाती है। वैकल्पिक रूप से वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर प्रत्यक्ष रूप से पाइप और ट्यूब को हायर ग्रेड के लिए परीक्षण कर सकता है। योग्यता की सीमा सामाग्री की विशेष ग्रेड के परीक्षण द्वारा कवर होगी तालिक XIII/1 में दिखाई गई उत्पाद फॉर्म के अनुसार होगी।

(ii) ऐसे वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों की योग्यता प्रमाणपत्र, जो अच्छी तरह से योग्यता परीक्षण पूरा करता है विनियम 424 के अनुसार बढ़ायी जा सकती है।

तालिका XIII/1 सामग्री और उत्पाद रूप में वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के लिए योग्यता की सीमा

के सा थ परीक्षण के लिए योग्य

	कार्बन स्टील प्लेट	कार्बन स्टील पाइप और ट्यूब	एलॉय स्टील प्लेट	एलॉय स्टील पाइप और ट्यूब
कार्बन स्टील प्लेट	•	•	•	•
कार्बन स्टील पाइप और ट्यूब	•	•	•	•
एलॉय स्टील प्लेट	•	•	•	•
एलॉय स्टील पाइप और ट्यूब	•	•	•	•

नोट: सही का वैधता की सीमा दिखाता है और X का चिन्ह अवैधता की सीमा दिखाता है।

427. वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर पुन: योग्यता के लिये आवश्यक मात्रा वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर की पुन: योग्यता को जब भी निम्नलिखित आवश्यक मात्रा में से किसी एक में परिवर्तन किया जाता है, तो पुन: योग्यता की आवश्यकता होती है।

(i) बैकिंग की छूट- वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर की पुन: योग्यता की आवश्यकता होती है जब बेकिंग हटा दी जाती ह डबल वेल्डेड ग्रुव वेल्ड बेकिंग के साथ वेल्डिंग का ही माना जाता है।

(ii) गैस वेल्डिंग में बेकिंग का मिश्रण- वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर को पुन: योग्यता की आवश्यकता होती है जब गैस वेल्डिंग प्रक्रिया में बेंकिंग पुन: स्थापित की जाती है।

(iii) इलेकट्रॉड की यू संख्या में बदलाव- वेल्डर को पुन: योग्यता की आवश्यकता दब पड़ती है जब उपभोज्य समूह पदनाम को एक यू संख्या से दूसरी न्यू संख्या में बदल दिया जाता है तालिका XIII/5 और तालिका XIII/6 देखें।

(iv) वेल्डेड किए गए बेस धातु (M संख्या) में बदलाव- वेल्डर की पुन: योग्यता की आवश्यकता तब पड़ती है जब बेस धातु बदली जाती है अध्याय-2 तालिका XIII/7 में तालिका 11/1 देखें, हालांकि, वह वेल्डर जो स्टील की उच्च ग्रेड में योग्य है, की स्टील के निम्न ग्रेड के वेल्ड की अनुमति दी जाती है।

(v) एक वेल्डिंग प्रक्रिया का दूसरी वेल्डिंग प्रक्रिया में परिवर्तन वेल्डर को पुन्: योग्यता की आवश्यकता होती है जब वेल्डिंग प्रक्रिया में परिवर्तन होता है।

(vi) प्रत्यक्ष धारा से प्रत्यावर्ती धारा में परिवर्तन और विलोमत- वेल्डर की पुन: योग्यता की आवश्यकता होती है। जब धारा प्रकार को एसी से डीसी में बदला जाता है और विलोमत।

(vii) वेल्डिंग स्थिति में बदलाव- वेल्डर को पुन: योग्यता की आवश्यकता होती है जब जिस स्थिति में वह योग्य होता है उसे बदल जिया जाता है। वेल्डर जो अधिक कठिन स्थिति में योग्य है, उसे कम कठिन स्थिति जैसा कि तालिका XIII/2, XIII/3 और XIII/4 के लिए योग्य माना जाता है।

(viii) योग्य सीमा से पाइप व्यास में परिवर्तन।

(ix) ऊर्ध्वाधर वेल्डिंग में वेल्डिंग अनुक्रम में परिवर्तन।

(x) डिपोजिट वेल्ड धातु की सीमित मोटाई में परिवर्तन (तालिका XIII/8 देखें)

तालिका XIII/2: अतिरिक्त स्थिति जिसमें वेल्डर योग्य होता है (प्लेट ग्रुव वेल्डिंग)

।परीक्षण स्थिति	अतिरिक्त सीमित स्थितियां (सही का चिन्ह और X का चिन्ह क्रमश: अनुपालन और गैर अनुपालन दर्शाता है			
	फ्लैट (चित्र XIII/1)	क्षैतिज (चित्र XIII/2)	सीधा (चित्र XIII/3)	ऊपरी चित्र (XIII/4)
फ्लैट (चित्र XIII/1)	·	·	·	·
फ्लैट (चित्र XIII/2)	·	·	·	·
फ्लैट (चित्र XIII/3)	·	·	·	·
फ्लैट चित्र (XIII/4)	·	·	·	·

तालिका XIII/3: अतिरिक्त स्थिति जिसमें वेल्डर योग्य होता है।

(प्लेट फिलेट वेल्डिंग)

परीक्षण स्थिति	अतिरिक्त सीमित स्थितियां (सही का चिन्ह और ☐ चिन्ह क्रमश अनुपालन और गैर-अनुपालन दर्शाता है			
	फ्लैट (चित्र XIII/LFF)	क्षैतिज (चित्र XIII/LFH)	सीधा (चित्र XIII/LFV)	ऊपरी चित्र (XIII/LFO)
फ्लैट (चित्र XIII/LFF)	·	·	·	·
क्षैतिज (चित्र XIII/LFH)	·	·	·	·
सीधा (चित्र XIII/LFV)	·	·	·	·
ऊपरी चित्र (XIII/LFO)	·	·	·	·

तालिका XIII/4: अतिरिक्त स्थितियां जिसमें वेल्डर योग्य हो (पाइप ग्रुव वेल्डिंग)

परीक्षण स्थिति	अतिरिक्त समिति स्थिति (सही का चिन्ह और ☐ का चिन्ह क्रमश: अनुपालन औ अनुपालन को दर्शाते हैं			
	क्षैतिज रोल्ड (चित्र XIII/PGR)	सीधा फिक्स्ड (चित्र XIII/PGV)	क्षैतिज फिक्स्ड (चित्र XIII/ PGH)	पाइप 45° पर झुका हुआ (चित्र XIII/PGI)
क्षैतिज रोल्ड (चित्र XIII/PGR)	·	·	·	·
सीधा फिक्स्ड (चित्र XIII/PGV)	·	·	·	·
क्षैतिज फिक्स्ड (चित्र XIII/ PGH)	·	·	·	·
पाइप 45° पर झुका हुआ (चित्र XIII/PGI)	·	·	·	·

तालिका XIII/5 इलेक्ट्रॉड वर्गीकरण ग्रुप

क्रं.सं.	समूह पदनाम	इलेक्ट्रॉड वर्गीकरण
1	U1	EXX10, EXX13, EXX13-X.
2	U2	EXX15, EXX16, EXX18, EXX48, EXX15-X, EXX16-X, EXX18-X, E410-15/16, E347-15/16, E308-15/16, E309-15/16, E310-15/16, E316-15/16, E2209-15/16
3	U3	ERXXS-X, ERXXX (**ऑस्टेनिक स्टेनलेस स्टील***)*, ERXXXX (**ड्योप्लेक्स स्टेनलेस स्टील***)*, EXXT-X, EXXC-X
4	U4	**सभी निकल और निकल एलॉय**
5	U5	ECoCr-A/B/C/E,
6	U6	ERCoCr-A/B/C/E/F/G

नोट: इस तालिका में वर्गीकरण पदनाम में प्रयुक्त अक्षर "· · " विभिन्न शक्ति स्तरों {60[415]}, 70 [485], 80 [550], 90[620], 100[690], 110[760], 120[830] इलेक्ट्रॉड 'एक्स' वेल्ड धातु रासयनिक विश्लेषण के लिए है।

तालिका XIII/6: वैक्लपिक U-No. वेल्डर और वल्डिंग ऑपरेटर की योग्यता के लिए

क्र.सं.	के साथ परीक्षण	योग्य सीमा
1	U1	U1 केवल
2	U2	U1 और U2
3	U3	U3 केवल
4	U4	U4 केवल
5	U5	U5 केवल
6	U6	U6 केवल

तालिका XIII/7: वेल्डर के वैकल्पिक M-Nos. योग्य और वेल्डिंग ऑपरेटरो की योग्यता क्र.सं. के साथ संख्या परीक्षण

क्र.सं.	वेल्डर के वैक्लपिक ***M-Nos.***	***M*** योग्य नंबरो की सीमा

1	*M1 Gr2*	*M1* **केवल**
2	*M5A or M5B or M15E*	*M1 to M15E*
3	*M8*	*M1 & M8*
4	*M43*	*M43* **केवल**

तालिका XIII/8: वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों योग्यता के लिए योग्य मोटाई की सीमा

वेल्ड की डिपोजिट मोटाई t(मि.मी)[a]	योग्य मोटाई की सीमा
t < 12	2t
t ≥ 12 b	असीमित

नोट:

a. मल्टी प्रोसेस वेल्डिंग के लिए "t" प्रत्येक प्रक्रिया की डिपोजिट मोटाई है।

b. परीक्षा सामग्री को न्यूनतम तीन सतह के साथ वेल्डेड

तालिका XIII/8A: वेल्डर और वेल्डिंग ऑपरेटरो की योग्यता मोटाई सीमा और हाई-फेसिंग (वियर रेसिस्टेंट) और क्षरण रेसिस्टेंट आवरण के लिए परीक्षण नमूना

क्र.सं.	परीक्षण कूपन की मोटाई (T)	क्षरण रेसिस्टेंट और हार्ड फेसिंग आवरण
		मोटाई योग्य बेस धातु
1	25 मि.मी से कम	असीमित के योग्य (T)
2	25 मि.मी और इससे ऊपर	25 मि.मी से असीमित

428. वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरो की प्राथमिक योग्यता के लिए परीक्षण

वेल्डर की योग्यता के लिए, वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरो की निम्नलिखित परीक्षणों के लिए उपस्थित होना पड़ता है।

(क) **सैद्धांतिक परीक्षा:-** वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों को निम्नलिखित विषयों पर मौखिक या अन्य प्रकार से प्रश्नों के उत्तर देने की आवश्यकता होगी।

(i) वेल्ड की तैयारी

(ii) वेल्डिंग उपकरण की कार्यप्रणाली का प्रारंभिक ज्ञान

(iii) वेल्ड की जाने वाली सामग्री के गुणों – गर्म और ठण्डी कार्यप्रणाली, तापीय चालकता, संलयन बिन्दु, ऑक्सीकरण/ वेल्डर के लिए मिश्र धातु इस्पात वेल्डिंग संलग्न) का प्रारंभिक ज्ञान।

(iv) इलेक्ट्रो-तकनीकी सिद्धांतों का प्रारंभिक ज्ञान – धारा प्रवाह का प्रकार,

स्ट्राइविंग आर्क वोल्टेज

(v) वेल्ड के प्रकार, वेल्डिंग के दोष और उनकी रोकथाम, वेल्डिंग तकनीक (आगे और पीछे की) एमपरेन की तरह इलेक्ट्रिकल पैरामीटर का प्रभाव (इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डर के लिए), मूल साम्रगी और ताप प्रक्रिया के बाद पूर्व तापन।

(vi) विभिन्न प्रकार के वेल्ड्स और स्टील तथा अलग-अलग स्थान पर मौजूद जॉइंट्स के लिए इलेक्ट्रॉड/फिलर धातु।

(ख) **व्यावहारिक परीक्षण** – वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर को निम्नलिखित व्यावहारिक परीक्षण पास करने और इनसे गुजरना आवश्यक होगा।

1. **परीक्षण के लिए सामग्री** – इन परीक्षणों के लिए प्रयुक्त प्लेट, ट्यूब, पाइप और इलेक्ट्रॉड के सामग्री प्रत्येक मामलें में लागू होने वाले उपयुक्त विनियमों के अनुरूप होगी।

2. **प्रारंभिक योग्यता के लिए परीक्षण वेल्ड**

(क)प्लेट वेल्डिंग-

(i)आवश्यक स्थिति में (चित्र XIII/1 देखें) बॉयलर गुणवत्ता प्लेटों पर सिंगल वी, डबल वी या डबल यू ग्रूव के साथ प्लेटो के दो खंडों के जोड़ पर एक ग्रुव वेल्डेड।

(ii) आवश्यक स्थिति में (चित्र XIII/2 देखें) कम-से-कम 16 मि.मी मोटी प्लेटों का उपयोग करके 381 मि.मी की लंबाई में एक फिलेट वेल्डेड जोड़।

(ख) **पाइप और ट्यूब वेल्डिंग**

(i) क्षैतिज स्थिति में अक्ष के साथ पाइप के दो खंडों का एक बट वेल्डेड जोड़। (चित्र XIII/ PCH देखें) पाइप व्यास 127.5X12.5 मि.मी मोटाई (न्यूनतम) के साथ।

(ii) ऊर्ध्वाधर स्थिति में अक्ष के साथ और 300 मि.मी (चित्र XIII/ PGV देखें) की पिच दूरी पर आसन स्थितियों में फिक्स किये गये समान आकार के ट्यूब के साथ 76.1 मि.मी X7.1 मि.मी मोटाई (अधिकतम) के व्यास के बॉयलर ट्यूब के दो खंडों पर एक बट वेल्डेड जोड़।

(iii) 88.9 मि.मी (न्यूनतम) व्यास की ब्रांच ट्यूब से पाइप के बीच एक वेल्ड (चित्र XIII/7 देखें) ब्रांच ट्यूब का आकार 89 मि.मी व्यास X 6 मि.मी मोटाई से कम नहीं होना चाहिए।

(ग) क्लैडिंग

यह परीक्षण केवल क्षरण प्रतिरोधी/ हार्ड फेसिंग ओवरले करने वाले वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के लिए होता है। योग्यता परीक्षण कूपन 1 न्यूनतम 150 मि.मी X 150 मि.मी X 6 मि.मी के आकार का होना चाहिए। वेल्ड ओवरले क्लैडिंग 38 मि.मी चौड़ी (न्यूनतम) और 5 मि.मी मोटी (न्यूनतम दो परत) की होना चाहिए। वेल्ड ओवरले की पहली परत में कम-से-कम तीन वेल्ड वीड्स होगी।

यह परीक्षण केवल क्षरण प्रतिरोधी/ हार्ड फेंसिग ऊपरी सतह वेल्ड करने वाले वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर के लिए होता है। योग्यता परीक्षण कूपन-न्यूनतम 150 मि.मी X 150 मि.मी. X 150 मि.मी. X 7 (बेस धातु की मोटाई) के आकार का होना चाहिए।

वेल्ड की उपरी सतह पर परत 38 मि.मी. चौड़ी (न्यूनतम) और 5 मि.मी मोटी (न्यूनतम दो परत) की होगी। वेल्ड की ऊपरी सतह की पहली सतह में न्यूनतम वेल्ड बीड्स की होनी चाहिए। योग्यता सीमा के लिए तालिका XIII/8 ए देखें)

नोट: वेल्ड की जांच के लिए प्रत्येक वेल्डेड परीक्षण सामग्री पर वेल्ड के दोनों और एक पहचान चिह्न लगाया जाता है।

429. वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों के पुन: योग्यता के लिए परीक्षण

व्यावहारिक परीक्षणों के लिए प्रयुक्त प्लेट, ट्यूब, पाइप और इलेक्ट्रॉड की सामग्री उपयुक्त विनियमों की आवश्यकता के अनुरूप होगी जैसा कि प्रत्येक मामले में लागू हो सकता है।

पुन: योग्यता के लिए वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों की सैद्धांतिक विषय में परीक्षा की आवश्यकता नहीं है। इसे निम्नलिखित व्यावहारिक परीक्षणों में अर्हता प्राप्त करने की आवश्यकता होगी:

(क) **प्लेट वेल्डिंग**

ग्रुव वेल्डेड जोड़ मूल रूप में योग्य स्थिति बना होना चाहिए।

(ख) **पाइप और ट्यूब वेल्डिंग:**

जैसा कि विनियम 428 की धारा (बी) 2. (बी) में बताया गया है।

(ग) **क्लैडिंग**

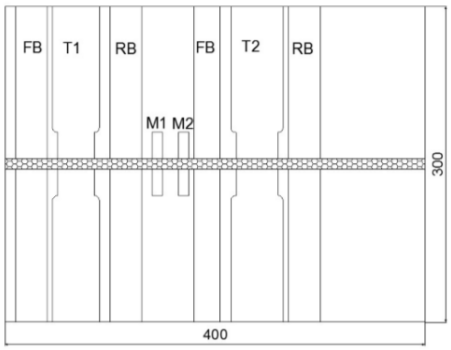
जैसा कि विनियम 428 की धारा (बी) 2. (सी) में बताया गया है।

(घ) जब एक वेल्डर लगातार उत्पादन वेल्ड पर लगा रहता है, तो सक्षम प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए वास्तविक उत्पादन जोड़ों पर परीक्षण को खंड (ए), (बी) और (सी) के तहत उपरोक्त निर्धारित परीक्षणों के विकल्प के रूप में स्वीकार किया जा सकता है।

430. प्रारंभिक योग्यता परीक्षणों के लिए परीक्षण नमूनों की जांच

(क) **ग्रुव वेल्डेड प्लेट नमूने-** वेल्डिंग के बाद ग्रुव वेल्डेड प्लेट नमूनों को वेल्डिंग के कारण किसी भी विकृति को दूर करने के लिए ठंड़ा होने तक हल्के से दबाया जा सता है। परीक्षण क नमूने को तब दृश्य परीक्षा और रेडियोग्राफिक परीक्षा के अधीन किया जाएगा जैसा कि विनियम 139 (बी) में वर्जित है।

इसके बाद परीक्षण सामग्री को चित्र XIII/4 में दिखाए गए क्रम में चिह्नित कर दिया जाएगा और काट दिया जाएगा।



चित्र XIII/4 प्रारंभिक योग्यता परीक्षण के लिए परीक्षण प्लेट से परीक्षण नमूना उतारने का क्रम

तन्यता परीक्षण नमूना (7_1 और 7_2) विनियम 133 के अनुसार तैयार दिया जाएगा। बेंड परीक्षण नमूने प्रत्येक दो (FB और RB विनियम 135 और 136 के अनुसार तैयार और परीक्षण किया जाएगा। दो नमूने (M_1 और M_2) तैयार किए जाएंगे, एक माइक्रो के लिए और दूसरा मैक्रो परीक्षा के लिए विनियम 139 (क) के अनुसार होंगे।

जब निम्नांकित आवश्यकताएं पूरी हो जाएगी तो परीक्षण संतोषजनक माना जाएगा। दोनों परीक्षण नमूनों की तन्य शक्ति सामग्री के लिए आवश्यक शक्ति को पूरा करेगी।

बेंड परीक्षण नमूनों का उत्तल पक्ष 180 डिग्री तक झुकने के बाद तीन गुना मोटाई के मैनइन व्यास के साथ किसी भी दिशा में 3 मि.मी से अधिक आकार में कोई अंतराल नहीं दिखाएगा। एलॉय स्टील नमूने के मामले में, बेंड का कोण सक्षण प्राधिकारी द्वारा तय किया जाता है, बशर्ते कि कोण किसी भी स्थिति में 120° से कम ना हो। मैक्रो/ माइक्रो परीक्षण वेल्ड धातु और एच ए जेड की संतोषजनक सूक्ष्मता को दिखाती है।

(ख) फिलेट वेल्डेड प्लेट नमूने:-

फिलेट: वेल्ड परीक्षण नमूने की तैयारी चित्र XIII/5 के अनुरूप होगी। परीक्षण नमूने में कोई दृश्यमान दरार नहीं होनी चाहिए। इसे केन्द्रीय खंड (254 मि.मी) लंबा और दो स्थित खंडों प्रत्येक लगभग (25 मि.मी) लबांई प्रदान करने के लिए अनुरूप रूप से काटा जाएगा। मध्य खंड को पार्श्व रूप से इस तरह लोड किया जाना चाहिए कि वेल्ड की धातु तनाव में हो। लोड़ लगातार तब तक बढ़ाया जाना चाहिए जब तक कि नमूना फ्रैक्चर या बेंड अपने आप प्लैट न हो जाए।

वेल्ड की संरचना की स्पष्ट परिभाषा देने के लिए एक उपयुक्त अभिकर्मक के साथ सिरा खंडों में से एक के कटे हुए सिरे को पॉलिश और नक्काशीदार किया जाएगा।

निम्नालिखित आवश्यकताओं के पूरा होने पर परीक्षण को संतोषजनक माना जाएगा।

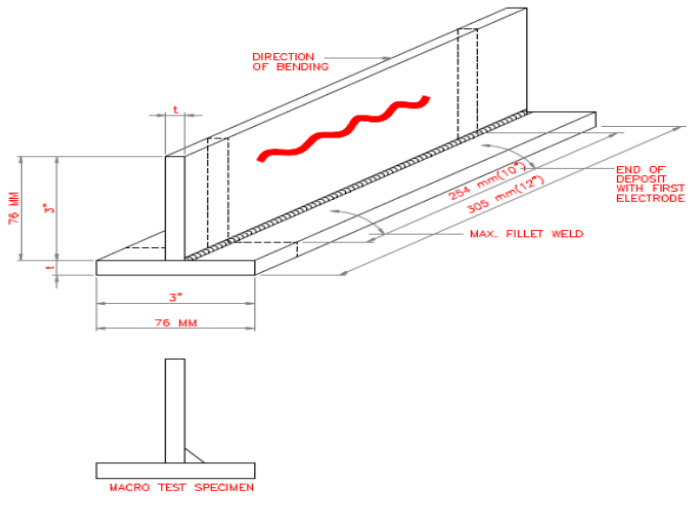
लोडिंग के दौरान बेंड नमूना फ्रैक्चर नहीं होगा और यदि नमूना फ्रैक्चर होता है, तो खंडित सतह दरार या अपूर्ण धातु भेदन का कोई साक्ष्य नहीं होना चाहिए, और खंडित सतह पर दिखाई देने वाले समावेशन और गैस पाकिट की लंबाई का योग (51 मि.मी.) से अधिक नहीं होना चाहिए।

वेल्ड के क्रॉस सेक्शन की दृश्य परीक्षा निम्नलिखित प्रस्तुत करेगी:

धातु में पूर्ण संलग्न और दरारों से मुक्ति।

वेल्ड प्रोफाइल की उत्तलता या अवतलता 1.6 मि.मी में अधिक नहीं।

1.6 मि.मी. के अंतर के भीतर परीक्षण के दो लैग की लंबाई।



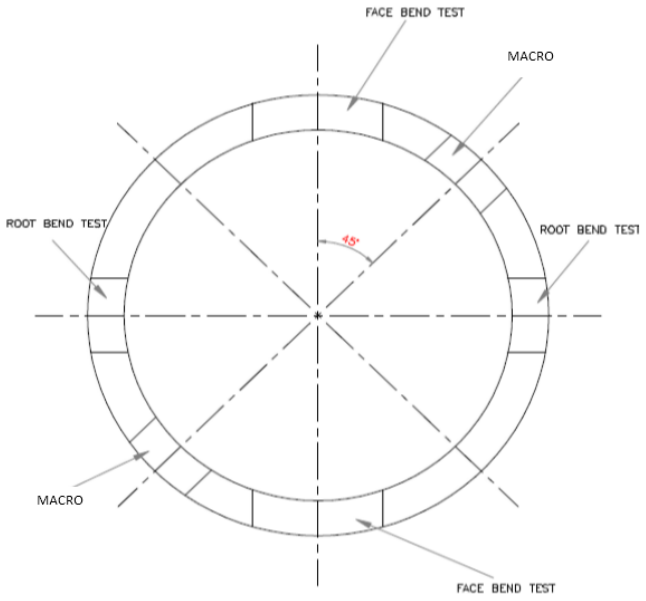
चित्र XIII/5: प्रदर्शन योग्यता के लिए फिलेट वेल्ड साउंडनेस परीक्षण

(ग) **ग्रुव और फिलेट वेल्डेड पाइप ट्यूब नमूने**

ग्रुव वेल्डेड पाइप और ट्यूब के नमूनों को चिह्नित किया जाएगा और परीक्षण सामग्री को चित्र XIII/6 के अनुसार काटा जाएगा. परीक्षण सामग्री फेस बेंड, रूट बेंड और निक्षारण परीक्षण के लिए तैयार का जाएगी।

पाइपों को चपटा नहीं किया जाएगा लेकिन धातु पर 0.8 मि.मी. से कम प्रबलन के साथ उनकी घुमावदार स्थितियों से परीक्षण किया जाएगा। किसी अतिरिक्त वेल्ड धातु को घिसकर हटाया जा सकता है।

बेंड परीक्षण नमूने की उत्तल की ओर 3 मि.मी से अधिक का अंतराल नहीं होगा।

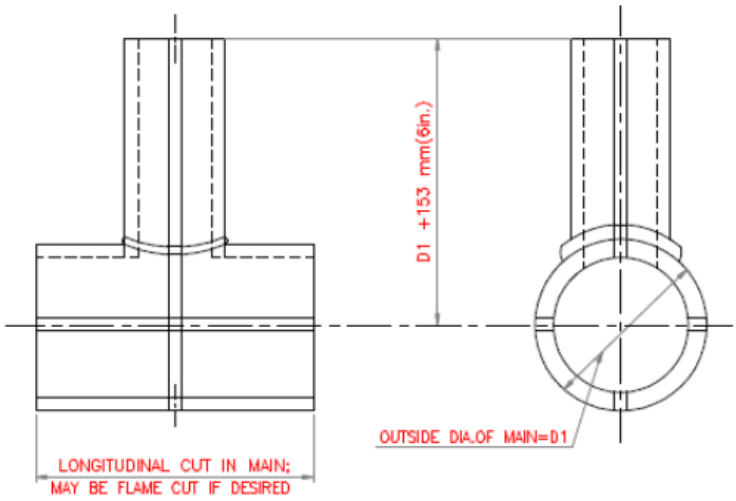


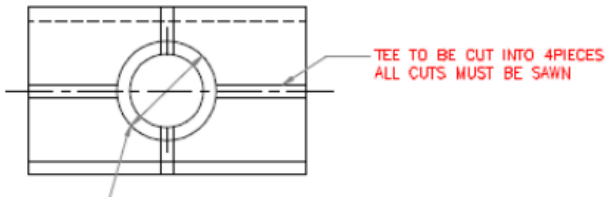
चित्र XIII/6 वेल्डेड पाइप/ ट्यूब से परीक्षण नमूना को हटाने का क्रम

फिलेट वेल्डेड उपखंडों का परीक्षण निम्न के लिए किया जाएगा:

(i) **विजुअल जांच** - इस प्रकार प्राप्त परीक्षण वेल्ड की धातु भेदन, अंडर कट से मुक्ति, दूरी की स्थिति, सतह की समानता, प्रोफाइल का आकार, जोड़ो का चिकनापन, छेद और धातु मैल से मुक्त, वेल्ड डिपोजिट या आयाम, वेल्ड मेटल की गुणवत्ता (ओवरहीटिंग, सतह की दरारें, स्पंजी सतह, आदि) के लिए दृश्य जांच की जाएगी। कोई भी सामग्री जिसमें गंभीर दोष हो अस्वीकार की जाएगी।

(ii) **मैक्रो जांच**- प्रत्येक उपखंड वेल्ड परीक्षण सामग्री को चित्र XIII/7 के अनुसार काटा जाएगा प्रत्येक भाग को प्रस्तुत और निक्षारित किया जाएगा। फिर सलंग्न की डिग्री, धातु भेदन की डिग्री, नॉन-मैटेलिक (धातु मैल) की अनुपस्थिति और वेल्ड धातु की गुणवत्ता के लिए खंडों की जांच की जाएगी। जोड़ को अच्छा धातु संलग्न बेसल क्रैसल से पूर्व रूप से मुक्त और किसी भी मामूली दोष की अनुपस्थिति करना चाहिए।





मुख्य पाइप का बाहरी व्यास D1- व्यास, 127X10 मि.मी. मोटी या अधिक

उपखंड D2 की बाहरी व्यास – व्यास. 89 मि.मी. X6 मी.मी मोटी या उससे अधिक

चित्र XIII/7 उपखंड वेल्ड के लिए नमूना हटाने का क्रम

(घ) वेल्डेड ट्यूब जोड़

परीक्षण की लंबाई लगभग 205 मि.मी लंबी लगभग केन्द्र पर झुके जोड़ के साथ ट्यूब से काटी जाएगी। दृश्य परीक्षा के बाद, 13 मि.मी. से कम परीक्षण सामग्री, 6 मि.मी. की मोटाई और नीचे और 6 मि.मी. से अधिक की मोटाई के लिए ट्यूब की मोटाई की तीन गुना को अनुदैर्ध्य रूप से काटा जाएगा।

वेल्ड के दोनों ओर परीक्षण सामग्री की लंबाई 76 मि.मी. से कम नहीं होनी चाहिए। आंतरिक बीड की थोड़ी अधिकता तब तक दर्ज की जा सकती है जब तक कि यह सामान्य सतह पर 0.8 मि.मी से अधिक न हो। फिर परीक्षण सामग्री को ट्यूबों की मोटाई के तीन गुना के बराबर व्यास के 90° के वृत्त माध्यम से तनाव में धातु के साथ पीछे की ओर मोड़ा जाता है

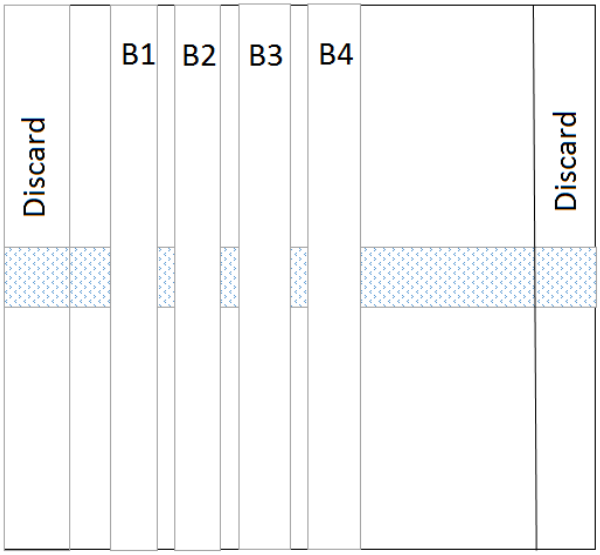
एलॉय स्टील पाइप और ट्यूब के संबंध में बेंड परीक्षण नमूना बिना सीधा किए मोड़ा जाना चाहिये, लेकिन वेल्ड प्रबलन को नीचे के स्तर सतह के नीचे नहीं, व्यास 4t के पूर्व और 90° के कोण के माध्यम से हटा दिया जाएगा। बैडिंग चोट या दबाव द्वारा पूरी की जाएगी। यह सुनिश्चित करने के लिए ध्यान रखा जाना चाहिए कि पूर्व को इस तरह से रखा जाए कि वेल्ड को बेंड के क्राउन पर बनाए रखा जाए। परीक्षण नमूना विफलता के संकेतों के बिना 90° डिग्री के माध्यम

से झुकने में सक्षण होगा, हालांकि, नमूने के किनारों पर मामूली असामयिक विफलता को अस्वीकृति का कारण नहीं माना जाएगा। अपूर्ण धातु भेदन यह धातु संलयन की कमी का कारण मामूली दोष का पता चलने को अस्वीकृति का कारण नहीं माना जाना चाहिए, बशर्ते दोष के कारण पीछे और दोनों ओर की धातु से आवाज आती हो।

(ङ) क्लैडिड नमूना

(i) क्षरण प्रतिरोधी/ हार्ड फेसिंग ओवरले वेल्ड सतह की तरल भेदन विधि द्वारा जांच की जाएगी और विनियम 139 बी में स्वीकृति मानको को पूरा करेगा।

(ii) क्षरण प्रतिरोधी परीक्षण कूपन को चार साइड बेंड (बी1, बी2, बी3, बी4) परीक्षण नमूने जो विनियम 135 और 136 के अनुसार वेडिंग की दिशा के लंबवत है, को बनाने के लिए विभाजित किया जाएगा। परीक्षण नमूने को चित्र XIII/8 निर्दिष्ट स्थानों से हटाया जाएगा।

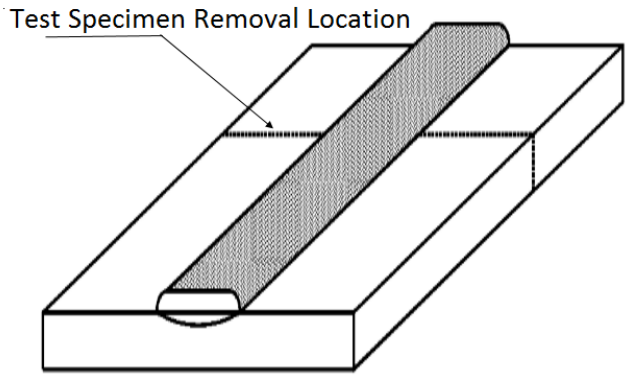


प्लेट का आकार 150x150xT (बेस मेटल मोटाई) मिमी में

प्लेट XIII/8: प्राथमिक/ पुन: योग्यता परीक्षण के लिए क्षरण प्रतिरोधी ओवरले से परीक्षण नमूना हटाने का क्रम।

(iii) हार्ड फेसिंग ओवरले बेस मेटल के हार्ड फेसिंग ओवरले की दिशा में तिर्यक खंड किये जायेंगे

हार्ड फेसिंग के दो फलकों को जो खंडों से निकले है को पॉलिश किया जाएगा और एक उपयुक्त निक्षारित के साथ उकेरा जायेगा और 5X आवर्धन के साथ दृष्टिगत रूप से जांच की जायेगी। वेल्ड धातु या ताप से प्रभावित क्षेत्र में, दरारें, संलयन की कमी, या वेल्ड धातु या अन्य रैखिक दोष की जांच की जायेगी। चित्र XIII/9 को देखें।



प्लेट का आकार 150x150 T (आधार धातु की मोटाई)

चित्र XIII/9 : प्रारंभिक/पुनः योग्यता परीक्षा के लिए हार्ड फेसिंग ओवरले से मेक्रो परीक्षण नमूने को हटाने का क्रम

(च) **नामंजूरी से पहले अतिरिक्त परीक्षण -** यदि उपरोक्त उप-विनियमों के अनुसार परीक्षण किए गए किसी भी परीक्षण के टुकड़े निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल होते हैं, तो एक और टुकड़े को नमूने से काटा जा सकता है और उसी परीक्षण को पुनः किया जा सकता है। यदि कोई परीक्षण टुकड़ा आवश्यक मानकों को पूरा नही करता हैं तो दो और वेल्ड किए जाएंगे और उपरोक्त उप-विनियम की प्रक्रिया दोहराई जाएगी। यदि इनमें से कोई भी वेल्ड आवश्यक मानक को पूरा नही करता हैं, तो वेल्डर को प्रमाण पत्र के लिए योग्य नहीं माना जाएगा।

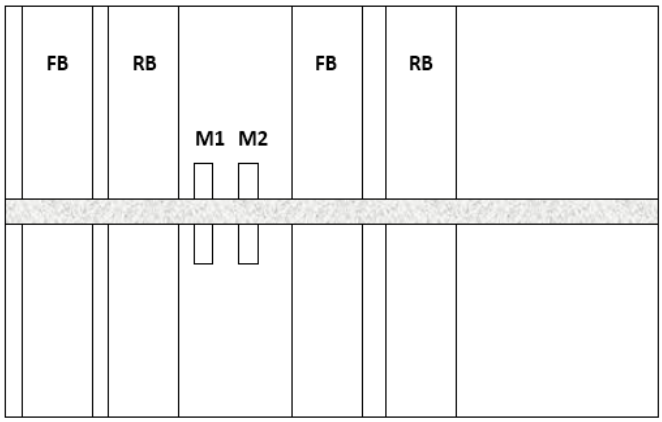
(छ) **सक्षम प्राधिकारी का निर्णय** - वेल्डर प्रमाणपत्र स्वीकृत करने से इंकार करने का सक्षम प्राधिकारी का निर्णय अंतिम होगा।

431. पुनःयोग्यता परीक्षण के लिए परीक्षण नमूनों की जांच

(क) **ग्रूव वेल्ड प्लेट के नमूने**

वेल्डिंग के बाद ग्रूव वेल्ड प्लेट के नमूनों को वेल्डिंग के कारण हुई किसी भी विकृति को दूर करने के लिए लाइटली प्रेस्ड कोल्ड किया जा सकता है। परीक्षण के नमूने को तब दृश्य परीक्षण और रेडियोग्राफिक परीक्षण किया जाएगा जैसा कि विनियम 139 (बी) में वर्णित है। इसके बाद परीक्षण के खंडों को चित्र XIII/10 में दिखाए गए क्रम में चिह्नित किया जायेगा और काटा जाएगा। ।

फेस और रूट बेंड टेस्ट नमूनों को (एफबी और आरबी) तैयार कर और उनके परीक्षण विनियम 135 और 136 के अनुसार किए जाएंगे। विनियम 139 (क) के अनुसार प्रत्येक नमूने के दो (एम $_1$ और एम $_2$) तैयार किए जाएंगे, एक माइक्रो के लिए और दूसरा मैक्रो परीक्षण के लिए। निम्नलिखित आवश्यकताओं को पूरा करने पर परीक्षण को संतोषजनक माना जाएगा।



चित्र XIII / 10 : पुन: योग्यता परीक्षण के लिए परीक्षण प्लेट से परीक्षण नमूने को हटाने का क्रम

बेंड टेस्ट नमूने का उत्तल पक्ष 180 डिग्री तक झुकने के बाद तीन गुना मोटाई के खराद के व्यास के साथ किसी भी दिशा में 3 मिमी से अधिक आकार में कोई असंतुलन नहीं दिखाएगा। अलॉय स्टील के नमूने के मामले में, बेंड का कोण सक्षम प्राधिकारी द्वारा तय किया जाना है, बशर्ते कि कोण किसी भी स्थिति में 120 डिग्री से कम न हो।

मैक्रो / माइक्रो परीक्षण वेल्ड मेटल और एचएजेड के संतोषजनक माइक्रोस्ट्रक्चर को प्रकट करती है।

(ख) **फिलेट प्लेट वेल्ड नमूना** - वे विनियम 430(ख) में दिए गए विवरण के अनुसार आयोजित किए जाएंगे ।

(ग) **पाइप और ट्यूब वेल्डिंग -** विनियम 430 (ग) या 430 (घ), जैसा भी मामला हो, में निर्धारित नमूने तैयार कर और उनके परीक्षण किए जाएंगे।

(घ) **क्लैड नमूना**

क्लैड किए हुए नमूनें का मूल्यांकन विनियम 430 (ङ) के अनुसार किया जाएगा ।

(ङ) **नामंजूरी से पहले अतिरिक्त परीक्षण -** यदि उपरोक्त उप-विनियमों के अनुसार परीक्षण किए गए किसी भी परीक्षण के टुकड़े निर्दिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में विफल रहते हैं, तो एक और वेल्ड को नमूने में से काटा जा सकता है और उसी परीक्षण को पुनः किया जा सकता है। यदि कोई परीक्षण टुकड़ा आवश्यक मानकों को पूरा नही करता है, तो पर्याप्त पुनर्प्रशिक्षण के बाद एक और वेल्ड किया जाएगा, और उपरोक्त उप-विनियम की प्रक्रिया पुनः दोहराई जाएगी। यदि पुनः वेल्ड भी आवश्यक मानक को पूरा नही करता हैं, तो वेल्डर को प्रमाण पत्र के लिए योग्य नहीं माना जाएगा।

(च) वेल्डर प्रमाणपत्र स्वीकृत करने से इंकार करने का सक्षम प्राधिकारी का निर्णय अंतिम होगा।

432. अंक देने की प्रक्रिया

प्रपत्र XII के अनुसार अंक दिए जाएंगे। मौखिक या लिखित परीक्षा में 60 प्रतिशत अंकों से कम नहीं प्राप्त करने वाले और व्यावहारिक परीक्षणों में 75 प्रतिशत से कम अंक नहीं प्राप्त करने वाले उम्मीदवारों को प्रमाण पत्र के लिए योग्य माना जाएगा, बशर्ते कि बेंड परीक्षण संतोषजनक पाए जाएं। यदि कोई अभ्यर्थी मौखिक या लिखित परीक्षा में अनुत्तीर्ण हो जाता है परन्तु प्रायोगिक परीक्षा में उत्तीर्ण हो जाता है, तो उसकी मौखिक परीक्षा या लिखित परीक्षा, प्रायोगिक परीक्षा

की तारीख से बारह सप्ताह की अवधि के भीतर पुन: परीक्षा ली जा सकती है, और यदि वह कम से कम पुन: परीक्षा में 60 प्रतिशत अंक प्राप्त कर लेता है तो, उसे प्रमाण पत्र के लिए योग्य माना जाएगा।

प्रपत्र सक्षम प्राधिकारी द्वारा सत्यापित किया जाएगा।

433. प्रमाणपत्र देने की प्रक्रिया

विनियम 428 (ए) में निर्धारित और विनियम 428 (बी) में निर्धारित परीक्षणों के सफलतापूर्वक पूर्ण होने पर, वेल्डर को उसके द्वारा उत्तीर्ण परीक्षणों की सीमा तक प्रपत्र XIII में एक प्रमाण पत्र प्रदान किया जा सकता है।

वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर जो प्लेटों में ग्रूव वेल्ड के लिए परीक्षण पास करते हैं, उन्हें प्लेटों में फिलेट वेल्ड बनाने के लिए योग्य माना जाएगा। वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटर जो फिलेट वेल्ड के लिए परीक्षण पास करते हैं, वे केवल फिलेट वेल्ड बनाने के लिए योग्य होंगे। इस संबंध में राज्य सरकार द्वारा बनाए गए नियमों के तहत किसी भी उद्देश्य के लिए जारी किया गया कोई भी प्रमाण पत्र इस अध्याय के तहत उसी उद्देश्य के लिए जारी किया गया माना जाएगा और उक्त नियमों के तहत की गई कोई भी कार्रवाई इस अध्याय के तहत की गई समझी जाएगी।

434. अभिलेखों का रखरखाव

बॉयलर और स्टीम-पाइप का प्रत्येक निर्माता या मरम्मत करने वाला, बॉयलर और स्टीम-पाइप की वेल्डिंग और मरम्मत में लगे सभी वेल्डिंग कर्मियों का रिकॉर्ड रखेगा तथा ऐसे प्रत्येक वेल्डर / वेल्डिंग ऑपरेटर का विवरण और उनके द्वारा किए गए कार्य का अभिलेख रखेगा। ऐसा अभिलेख मांगे जाने पर निरीक्षण प्राधिकारी, सक्षम व्यक्ति को प्रस्तुत किया जाएगा।

वेल्डर/ वेल्डिंग आपरेटरों के मामले में जो स्वयं की जिम्मेदारी के तहत वेल्डिंग का कार्य करते हैं, उपरोक्त रिकॉर्ड स्वयं द्वारा रखा जाएगा।

435. वेल्डर/ वेल्डिंग ऑपरेटरों की परीक्षा के लिए शुल्क

विनियम 285 देखें।

436. जुर्माना

विनियम 285 देखें।

अध्याय - 14

छोटे औद्योगिक बॉयलर

14.1 सामान्य

437. कार्य क्षेत्र

यह अध्याय छोटे औद्योगिक बॉयलरों के डिजाइन, निर्माण, निरीक्षण, पंजीकरण, संचालन और रखरखाव पर लागू होगा।

438. परिभाषा

इस अध्याय में, "लघु औद्योगिक बॉयलर" का अर्थ है-

(क) शेल प्रकार का बॉयलर जो 7 किग्रा/सेमी^{2} (जी) तक के दाब में स्वयं के बाहरी उपयोग के लिए भाप उत्पन्न करता है और जिसकी वॉल्यूमेट्रिक क्षमता 25 लीटर से अधिक होती है (ऐसी क्षमता को फीड चेक वाल्व से मुख्य स्टीम स्टॉप वाल्व तक मापा जाता है), लेकिन एक ही ताप स्रोत से गर्म किए जाने और बॉयलर से जुड़े सभी दबाव भागों की वॉल्यूमेट्रिक क्षमता सहित 500 लीटर से अधिक नहीं है; या

(ख) क्वॉयल प्रकार या एक बार बॉयलर या वॉटर ट्यूब बॉयलर के माध्यम से ऊपर खंड (क) में निर्दिष्ट शर्तों को पूरा करता हो सिवाय इनको छोड़कर-

(i) दाब की सीमा 12 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) होगी, और

(ii) क्षमता 150 लीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए;

बशर्ते कि बॉयलर में खंड (क) और (ख) की संयुक्त विशेषताएं हों, डिजाइन दाब 7 किग्रा / सेमी ^{2} (जी) तक सीमित होगा और विशेष दाब वाले हिस्सों की वॉल्यूमेट्रिक क्षमता इस संबंध में निर्दिष्ट सीमा से अधिक नहीं होगी जो उपरोक्त खंड के लिए कुल 500 लीटर की सीमा में हैं।

439. पिछले अध्यायों में निर्धारित मानक शर्तों से किस सीमा तक बदलाव की अनुमति है

बॉयलरों और कर्मियों की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए, नीचे निर्दिष्ट शर्तों के अधीन, पिछले अध्यायों में निर्धारित मानक शर्तों से निम्नलिखित बदलाव की अनुमति दी जाएगी,:-

(1) **सामग्री** -

(क) आगे दी गई सामग्री को छोड़कर, छोटे औद्योगिक बॉयलरों के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री इन विनियमों के अध्याय-2 में किए गए प्रावधानों के अनुरूप होगी।

(ख) बॉयलरों के निर्माण में उपयोग की जाने वाली स्टील प्लेट आईएस: 2062 फुल्ली किल्ड या समतुल्य होनी चाहिए और शेल और हैड के लिए प्लेट की मोटाई 6 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए और ट्यूबों के रोल के लिए ट्यूब शीट के रूप में हैड कम से कम 8 मिमी मोटाई का होना चाहिए।

आईएस: 2062 की स्टील प्लेट्स को स्टील निर्माता से फॉर्म IV के साथ प्रमाणित करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते लागू नियमों में निर्दिष्ट अन्य सभी प्रमाणन आवश्यकताओं का अनुपालन किया गया हो।

(ग) (i) बॉयलरों के पुर्जों के हेड जब लौ के सीधे प्रभाव के संपर्क में नहीं आते हैं, उन्हें कच्चे लोहे या आघातवर्धनीय लोहे से बनाया जा सकता है, बशर्ते वे इन विनियमों की अन्य आवश्यकताओं का अनुपालन करते हों।

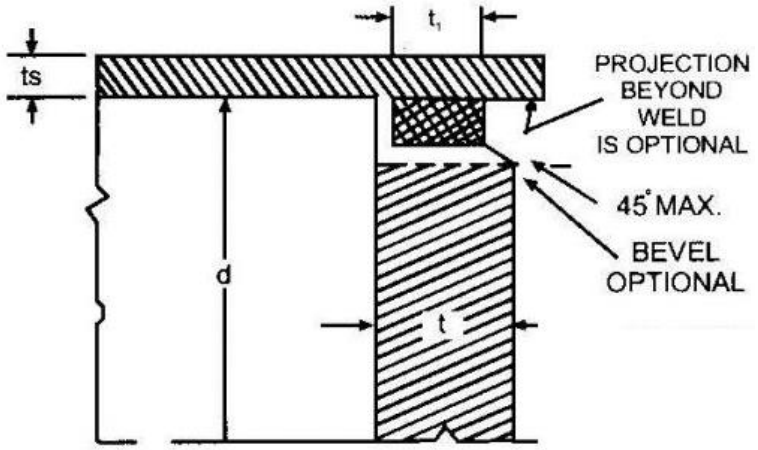
(ii) कच्चा लोहा या आघातवर्धनीय लोहे पर स्वीकार्य स्ट्रेस सामग्री की तन्यता क्षमता पर आधारित होगा जिसमें सुरक्षा का कारक 4.5 से कम नहीं होगा।

(2) **डिजाइन, निर्माण, कारीगरी और अधिकतम स्वीकार्य कार्य दाब की गणना करने की विधि-**

(क) (i) वहाँ जहां निर्दिष्ट किया गया है को छोड़कर, निर्माण वही होगा जो इन विनियमों के पूर्ववर्ती अध्यायों के प्रासंगिक प्रावधानों में निर्धारित है।

(ii) फ्यूजन वेल्ड किये बॉयलर के मामले में न तो स्ट्रेस मुक्ति और न ही वेल्ड किये हुए जोड़ों की रेडियोग्राफी की आवश्यकता होती है।

(ख) (i) छोटे औद्योगिक बॉयलरों में अनफलैग्स स्टील ट्यूब प्लेट शेल में डाला जा सकता है और पूरी मोटाई के लिए वेल्ड किया जा सकता है जैसा कि नीचे चित्र XIV/1 में दिखाया गया है, जिसमें एक फिलेट वेल्ड है जिसका थ्रोट शेल की मोटाई का 1¼ गुना से कम नहीं है या ट्यूब शीट जो भी छोटी हो।



t_1 : 2 TIMES REQUIRED THICKNESS OF A SEAMLESS SHELL
BUT NEVER LESS THAN 1.25 t_s OR GREATER THAN t

चित्र XIV/1

(ii) फ्लैंग्ड वेल्ड की हुई ट्यूब शीट की न्यूनतम मोटाई 10 मिमी होनी चाहिए।

(iii) विद्युत रूप से हीटिड भाप बॉयलरों के ताप तन्तुओं का तापमान इस प्रकार नियंत्रित किया जाएगा कि यह 650°C से अधिक न हो।

(ग) (i) ट्यूब स्टील के बने होंगे।

(ii) ट्यूबों के छेदों को शेल बट स्ट्रीप के साथ पूर्ण आकार में ड्रिल किया जाएगा और एंड बोल्ट पोजिशन में ऊपर होगा या पूर्ण आकार से व्यास में कम से कम 13 मिमी छोटा छिद्रित किया जा सकता है और फिर एक घूर्णन कटर के साथ पूर्ण आकार में ड्रिल, रीमेड या पूर्ण आकार में तैयार किया जा सकता है। तेज किनारों और चिप्स को हटायेंगे व प्लेट्स और बट स्ट्रैप्स रिअसेम्बल मेटल को धातु में पिन फिटिंग और टेक बोल्ट के साथ फिर से जोड़ा जायेगा।

(3) **निरीक्षण और परीक्षण** - छोटे औद्योगिक बॉयलरों का निर्माण के दौरान और निर्माण कार्य के बाद एक निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा निरीक्षण किया जाएगा। बॉयलरों का निरीक्षण निम्नलिखित चरणों में किया जाएगा:

क. शेल प्रकार के बॉयलर:

(i) सामग्री की पहचान और निरीक्षण।

(ii) वेल्डिंग और ड्रिलिंग पूरा करने के बाद प्रत्येक घटक का निरीक्षण।

(iii) बॉयलर की असेंबली।

(iv) हाइड्रोलिक परीक्षण:

बॉयलर के पूर्ण या आंशिक रूप से वेल्ड निर्माण के मामले में, हाइड्रोलिक परीक्षण दाब बॉयलर के डिजाइन दाब के दो गुना के बराबर होगा।

(v) रूट और फेस बेंड परीक्षण करने के लिए निर्माता द्वारा एक परीक्षण कूपन दिया जाएगा।

ख. क्वॉयल टाइप बॉयलर्स, वन्स थ्रू बॉयलर्स और वाटर ट्यूब बॉयलर्स:

(i) सामग्री की पहचान।

(ii) हाइड्रोलिक परीक्षण - हाइड्रोलिक परीक्षण के लिए दाब बॉयलर के डिजाइन दाब का दो गुना होगा ।

(4) **प्रमाण पत्र और निर्माता की मुहर**

(क) प्रमाण पत्र और निर्माता की मुहर इन विनियमों के अध्याय -1 के प्रावधानों के अनुरूप होगी ।

(ख) यदि बॉयलर के छोटे आकार के कारण बॉयलर प्लेट पर सभी सूचनाओं को स्पष्ट रूप से स्टाम्प नहीं किया जा सकता है तो बॉयलर के साथ निर्माता के प्रमाण पत्र में आवश्यक विवरण शामिल होंगे, लेकिन सभी मामलों में बॉयलर पर नाम, कार्य संख्या और निर्माण के वर्ष की मुहर लगाई जानी चाहिए या प्रदर्शित की जानी चाहिए।

440. वाल्व, गेज, फिटिंग और फीड आपूर्ति

(क) सफाई के लिए वाशआउट प्लग आदि-

(i) प्रत्येक बॉयलर में कम से कम 25 मिमी व्यास के कम से कम 3 ब्राश के वॉश प्लग लगे होने चाहिए जो शेल के मुख के पास तल में स्क्रू किये जाएंगे। क्लोज्ड़ सिस्टम टाईप हिटिड़ बॉयलरों में आंतरिक इलेक्ट्रिक हिटिंग एलिमेंट के हटाने पर, इन एलिमेंट के सिरों को जब ये साफ-सफाई के उद्देश्यों के लिए उपयुक्त हो, तो वॉश आउट ओपनिंग के लिए प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

(ii) 300 मिमी से अधिक आंतरिक व्यास वाले बॉयलरों में सफाई के लिए 25 मिमी के दो द्वार हो सकते हैं जिनमें से एक का उपयोग ब्लो ऑफ वाल्व को लगाने के लिए किया जा सकता है। द्वार, जहां भी संभव हो, एक दूसरे के विपरीत होने चाहिए। बॉयलर में सभी थ्रेडेड ओपनिंग को वेल्डिंग से सुदृढ़ किया जाएगा और यदि आवश्यक हो, तो उसमें चार पूरे थ्रेड दिये जायेंगें।

(iii) निरीक्षण और सफाई के लिए इम्पलोयिंग रिमुवेबल टॉप कवर फलैग्स डिजाइन वाले इलेक्ट्रिक बॉयलरों को वॉशआउट ओपनिंग और वॉशआउट प्लग के साथ फिट करने की आवश्यकता नहीं है। वन्स थ्रू बॉयलरों के लिए लेवल गेज की आवश्यकता नहीं होती है।

(ख) प्रत्येक बॉयलर के लिए कम से कम एक फीड पंप या अन्य फीडिंग डिवाइस उपलब्ध करवाया जाएगा, सिवाय इसके कि वह उस बॉयलर को फीड कराने के लिए पानी के मेन केरीइंग प्रेशर से जुड़ा हो या जहां भाप जनरेटर बिना भाप के निष्कर्षण (क्लोज्ड सिस्टम) के साथ संचालित हो। बाद के मामले में, फीडिंग डिवाइस के बदले, बॉयलरों के फीड के लिए एक उपयुक्त कनेक्शन या द्वार प्रदान किया जाएगा। ऐसे कनेक्शन 13 मिमी व्यास से कम के नहीं होने चाहिए।

(ग) इस उप-विनियम के प्रावधानों के अधीन प्रत्येक बॉयलर को इन नियमों के अध्याय-5 में दिये गए आवश्यक माउंटिंग और फिटिंग के साथ फिट किया जाएगा, और वे 7 किलो / सेमी^{2} (जी) के लिए उपयुक्त मजबूत निर्माण के होंगे। सेफ्टी वॉल्व को छोड़कर इन सभी फिटिंग को फिटिंग के निर्माताओं द्वारा स्वयं प्रमाणित किया जाएगा।

(i) **फीड पाइप** - फीड पाइप में एक चेक वाल्व और एक स्टॉप वॉल्व की व्यवस्था की जाएगी जो उस पाइप के आकार से कम न हो। ब्लो ऑफ कनेक्शन के शेल में उसी आकार के द्वार के माध्यम से बॉयलर तक फीड वाटर पहुंचाया जा सकता है।

(ii) **ब्लो ऑफ** - प्रत्येक बॉयलर ब्लो ऑफ कनेक्शन से सुसज्जित होगा जो आकार में 18 मिमी से कम का नही होना चाहिए, जो बॉयलर के दाब के अधीन होने पर व्यावहारिक रूप से सबसे कम पानी के स्थान से बॉयलर के पानी को निकालने के लिए स्थित हो। पानी के कॉलम, वॉटर गेज ग्लास या गेज कॉक के लिए आवश्यक मुख या कनेक्शन के माध्यम से फीड वाटर का प्रचालन नहीं किया जाएगा ।

(iii)**वाटर गेज** – एक क्रॉयल टाइप या एक वन्स थ्रू बॉयलर के अलावा हर बॉयलर में पानी के स्तर को निर्धारित करने के लिए दो गेज ग्लास जिनकी लंबाई 150 मिमी से कम नही होगी, लगे होंगे। बॉयलर में पानी के गेज का सबसे कम दिखाई देने वाला हिस्सा न्यूनतम स्वीकार्य जल स्तर से कम से कम 25 मिमी ऊपर स्थित होना चाहिए।

ऊर्ध्वाधर बॉयलरों का न्यूनतम स्वीकार्य जल स्तर शेल के तल से या ट्यूब शीट के ऊपर से शेल की ऊंचाई के एक तिहाई बिंदु पर होना चाहिए। जहां बॉयलर आंतरिक भट्टी से सुसज्जित है, वहां जल स्तर फर्नेस ट्यूब शीट के टॉप के ऊपर ट्यूबों की लंबाई के एक तिहाई से कम नहीं होना चाहिए।

(iv) **दाब गेज** – स्टीम प्रेशर गेज डायल बॉयलर के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दाब के दोगुने से कम नहीं होना चाहिए। डायल का व्यास कम से कम 100 मिमी और दाब गेज को जोड़ने वाला पाइप न्यूनतम 10 मिमी का होना चाहिए और कनेक्शन साइफन के माध्यम से होना चाहिए।

(v) **सुरक्षा वाल्व** - भाप के दाब को कम करने के लिए प्रत्येक बॉयलर में दो सुरक्षा वाल्व लगे होंगे। वाल्वों का व्यास 13 मिमी से कम नहीं होना चाहिए ।

सुरक्षा वाल्व की न्यूनतम राहत क्षमता बॉयलर द्वारा उत्पन्न सभी भाप को निर्वहन करने के लिए पर्याप्त होगी, जो बॉयलर के अधिकतम स्वीकार्य कार्य दाब से 10 प्रतिशत से अधिक दाब तक बढ़ने की अनुमति नही देगा। सुरक्षा वाल्व बिना किसी अनावश्यक अन्तःस्थ पाइप या फिटिंग के किसी भी अन्य भाप कनेक्शन से स्वतंत्र रूप से बॉयलर से जुड़ा होगा। इस तरह अन्तःस्थ करने वाले पाइप या फिटिंग यदि अपरिहार्य हो तो एक ही व्यास के टी फिटिंग के संबंधित फेस टू फेस आयाम से अधिक लंबा नहीं होना चाहिए और वहां से इसके द्वारा न्यूनतम निकासी वाल्व इनलेट के बराबर होना चाहिए।

सुरक्षा वाल्व और बॉयलर के बीच किसी भी प्रकार का कोई वाल्व नहीं रखा जाएगा जो सुरक्षा वाल्व से परिवेश में डिस्चार्ज पाइप पर नहीं है।

इलेक्ट्रिक्ली हीटिड़ बॉयलरों को पर्याप्त क्रॉस सेक्शन के लीड के साथ प्रभावी ढंग से भूयोजित किया जाएगा।

441. पंजीकरण, संचालन रखरखाव

(क) (i) अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (1) के तहत आवेदन के साथ आवश्यक शुल्क विनियम 263 के अनुसार होगा ।

(ii) वार्षिक निरीक्षण शुल्क विनियम 264 के अनुसार होगा ।

(ख) छोटे औद्योगिक बॉयलरों के निर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र इन विनियमों के साथ संलग्न प्रपत्र XVII में जारी किया जाएगा।

(ग) इन बॉयलरों को चलाने वाले ऑपरेटर के पास मैट्रिक या समकक्ष की न्यूनतम शैक्षणिक योग्यता होनी चाहिए।

अध्याय-15

बॉयलर के लिए फीड वॉटर

442. कार्य क्षेत्र

(क) यह अध्याय कम और मध्यम दबाव वाले बॉयलरों (60 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के बॉयलरों के संचालन के लिए) फीड वॉटर और बॉयलर वॉटर के लिए विनिर्देशों को निर्धारित करता है ।

(ख) 60 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) की तुलना में अधिक दाब पर काम कर बॉयलर के लिए बेहतर गुणवत्ता वाला वाटर आईएस:10496 अपनाया जाना चाहिए।

443. आवश्यकताएं

तालिका के कॉलम 6 और 7 में निर्धारित विधियों द्वारा परीक्षण किए जाने पर पानी तालिका XV/1 में दी गई आवश्यकताओं का अनुपालन करेगा ।

444. सैम्पलिंग

आईएस: 3025 के भाग-2 में दिए गए सामान्य निर्देशों का पालन करते हुए सैम्पलिंग किया जाएगा। विशेष रूप से, निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाएगा:

(क) यह आवश्यक है कि सैंपलिंग कॉक पर एक स्टेनलेस स्टील या मोनेल मेटल क्वॉयल लगाई जाए ताकि पानी के नमूने का तापमान वायुमंडलीय दाब पर क्वथनांक से काफी नीचे हो और स्टीम में फ्लैशिंग के कारण वातन और सघनता का कोई खतरा न हो; तथा

(ख) बॉयलर फीड पंप की डिलीवरी से फीड वॉटर के नमूने, टॉप ड्रम से बॉयलर वॉटर के नमूने और कंडेनसेट निष्कर्षण पंप की डिलीवरी से कंडेनसेट के नमूने एकत्र किए जाएंगे।

445. परीक्षण विधियाँ

परीक्षण आईएस: 3025 और आईएस: 3550 के उपयुक्त खंडों में बताए अनुसार किए जाएंगे, जैसा कि तालिका XV/1 में दिये गये वर्गीकरण के आगे दर्शाया गया है।

तालिका XV/1 : निम्न और मध्यम दाब वाले बॉयलरों के लिए फीड वॉटर और बॉयलर वॉटर की रासायनिक आवश्यकताएं

(विनियम 443 और 445)

क्र. स.	विशिष्ट लक्षण	बॉयलर दाब के लिए आवश्यकता			परीक्षण की विधि (स्तंभ सं. ... का संदर्भ ले)	
		20 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के लिए	21 से 39 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के लिए	40 से 60 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के लिए	आईएस: 3550 +	आईएस: 3025*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(i)	फीड वॉटर (ए) अधिकतम कुल कठोरता ($CaCO_2$	5	2	शून्य	-	16.1

	के रूप में), मिलीग्राम/ली.,					
	(बी) पीएच मान	8.8 से 9.5	8.8 से 9.5	8.8 से 9.5	-	8
	(सी) अधिकतम घूली हुई ऑक्सीजन, मिलीग्राम/ली,	-	0.5	0.5	16	-
	(घ) अधिकतम सिलिका (SiO_2 के रूप में), मिलीग्राम/ली.	-	0.5	0.5	16	-
(ii)	बॉयलर वॉटर					
	(क) अधिकतम कुल क्षारीयता φ ($CaCO_3$ के रूप में), मिलीग्राम/एल	700	500	300	-	13
	(ख) अधिकतम कास्टिक क्षारीयता ($CaCO_3$ के रूप में), मिलीग्राम/ली.	350	200	60	-	15
	(ग) पीएच का मान	9.0 से 12.0	9.0 से 12.0	9.0 से 11.0	-	8
	(घ) अवशिष्ट सोडियम सल्फाइट β (Na_2SO_3 के रूप में) मिलीग्राम/ली.	-	30 से 50	20 से 30	-	21
	(ङ) अवशिष्ट हाइड्राज़िन (N_2H_4 के रूप में), मिलीग्राम/ली.	0.1 से 1 (यदि डाला गया है)	0.1 से 0.5 (यदि डाला गया है)	0.05 से 0.3	26	-
	(च) फॉस्फेट (PO_4	20 से 40	15 से 30	5 से 20	14	-

	के रूप में) मिलीग्राम/लीटर (यदि डाला गया हो)					
	(छ) अधिकतम कुल घुलित ठोस मिलीग्राम/ली,	3500 α	2500	1500	9	12
	(ज) अधिकतम सिलिका (SiO_2 के रूप में), मिलीग्राम/लीटर	-	15	15	16	30

नोट :

1. रिकवरी बॉयलर: उपयोग किए गए बॉयलर फीड वॉटर को पूरी तरह से डी-मिनरलाइज्ड किया जाएगा और बॉयलर फीड वॉटर और बॉयलर वॉटर को 60 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) और उससे अधिक पर काम करने वाले उच्च दाब वाले बॉयलरों के अनुसार वातानुकूलित किया जाएगा (देखें आईएस: 4343) .
2. जब फीड वॉटर हीटर, कॉपर या कॉपर अलॉय के बने होते हैं, तो फीड वॉटर का पीएच 8.5 और 9.2 के बीच बनाए रखा जाना चाहिए, जबकि जब फीड वॉटर हीटर, आयरन के बने होते हैं, तो फीड का पीएच 8.5 और 9.5 के बीच बनाए रखा जा सकता है।
3. बॉयलर वॉटर में सिलिका: टर्बाइनों की भाप के लिए सिलिका की कम सांद्रता की सलाह दी जा सकती है, जिसके लिए आमतौर पर भाप में 0.02 मिलीग्राम / लीटर से कम सिलिका की आवश्यकता होती है।

*उद्योग में उपयोग किए जाने वाले पानी के लिए नियमित नियंत्रण के लिए परीक्षण के तरीके।

+ उद्योग में उपयोग किए जाने वाले पानी के लिए नमूना लेने और परीक्षण (भौतिक और रासायनिक) के तरीके।

φ कुल क्षारीयता प्राथमिकता के तौर पर कुल घुलित ठोसों का लगभग 20 प्रतिशत होनी चाहिए।

β यदि सोडियम सल्फाइट के अलावा अन्य अपचायक एजेंटों का उपयोग किया जाता है तो यह लागू नहीं होगा।

α मापदंडों के आधार पर शेल प्रकार के बॉयलरों के लिए, सीमाओं में छूट दी जा सकती है।

अध्याय - 16

हीट एक्सचेंजर्स और प्रेशर वेसल

446. आवेदन

ये विनियम स्टीम एक्यूमुलेटर्स, स्टीम क्वॉयल एयर प्रीहीटर्स, एचपी हीटर, डीरेटर्स और 3.5 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) से ऊपर के ब्लो डाउन टैंकों पर लागू होंगे । कोई भी भाप खपत करने वाला उपकरण जहां भाप संघनित है या वातावरण में निकाली जाती है, इस अध्याय के तहत कवर नहीं किया जाएगा।

447. निर्माण और कारीगरी

ये विशेष प्रकार के निर्माण को नियंत्रित करने वाले प्रासंगिक विनियमों की आवश्यकताओं के अनुरूप होंगे।

448. सामग्री

इन वेसल्स के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री अध्याय -2 में उपयुक्त विनियमों का पालन करेगी ।

449. वेल्डिंग उपभोग्य

वेल्डिंग उपभोग्य वस्तुएं अध्याय-2 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेंगी।

450. ट्यूब और पाइप

ट्यूब और पाइप अध्याय-2 में उपयुक्त विनियमों का पालन करेंगे।

451. ताप प्रक्रिया

विनियम 98 के अनुसार सभी फ्यूजन वेल्डेड वेसल्स को स्ट्रेस मुक्ति के लिए ताप प्रक्रियरत किये जाएंगे।

452.

(क) वेल्ड से निर्माण किए हुए वेसल्स के कार्यकारी दाब का निर्धारण

(i) **शेल** – कार्यकारी दाब की गणना समीकरण (IV/1) के अनुसार की जाएगी।

(ii) **डिश एंड प्लेट्स** - अवतल पक्ष पर दबाव के अधीन डिश एंड प्लेट्स का अधिकतम कार्यकारी दाब समीकरण (IV/9) द्वारा निर्धारित किया जाएगा ।

(iii) **फ्लैट एंड प्लेट्स** - फ्लैट एंड प्लेट्स का अधिकतम कार्यकारी दाब अध्याय-3 में उपयुक्त विनियमों द्वारा निर्धारित किया जाएगा।

(iv) **गिर्थ फलैग्स**- गैर-मानक बोल्ट फलैग्स कनेक्शन जब उपयोग किया जाता है तो आईबीआर की आवश्यकताओं को पूरा करेगा। फलैग्स के डिजाइन और निर्माण में गैस्केट (सामग्री, प्रकार और आयाम), फलैग्स फैसिंग, बोल्टिंग, हब अनुपात, फलैग्स की चौड़ाई और फलैग्स की मोटाई का चयन शामिल होगा। फलैग्स आयाम ऐसा होना चाहिए कि फलैग्स में परिकलित तनाव स्वीकार्य फलैग्स तनाव से अधिक न हो।

(v) **मानक फलैग्स** - हीट एक्सचेंजर में उपयोग किए जाने वाले मानक फलैग्स बीएस, ईएन, एएसएमई और टीईएमए जैसे कोड या मानकों के अनुरूप होंगे, जिन्हें आमतौर पर औद्योगिक रूप से उन्नत देशों में उपयोग किया जाता है।

(ख)बोल्ट और स्टड - वेशल के कुछ हिस्सों जैसे शेल, एंड प्लेट्स, ट्यूब प्लेट्स आदि को जोड़ने वाले बोल्ट और स्टड स्टील के बने होंगे।

बोल्ट और स्टड के लिए अधिकतम कार्यकारी दाब की गणना निम्नलिखित समीकरण द्वारा की जाएगी:

$$P = \frac{N \times C}{A} \quad D\left(\frac{1.28}{n}\right)^2 \qquad \text{समीकरण (XVI/1)}$$

जहां,

P अधिकतम स्वीकार्य कार्यकारी दाब टन/वर्ग इंच में,

D थ्रैड पर बोल्ट या स्टड का व्यास इंच में है,

N हिस्से को सुरक्षित करने वाले बोल्ट या स्टड की संख्या है,

n प्रति इंच स्क्रू के थ्रैड की संख्या है,

C न्यूनतम अंतिम तन्यता तनाव जहां थ्रैड के ऊपर का व्यास 19 मिमी से कम है, स्टील बोल्ट या 28 टन/वर्ग इंच के स्टड के लिए 4,700,

C न्यूनतम अंतिम तन्यता तनाव जहां थ्रैड के ऊपर का व्यास 19 मिमी से कम है, स्टील बोल्ट या 30 टन/वर्ग इंच के स्टड के लिए 5,100

C न्यूनतम अंतिम तन्यता तनाव जहां थ्रैड के ऊपर का व्यास 19 मिमी से कम नही है, स्टील बोल्ट या 35 टन/वर्ग इंच के स्टड के लिए 5,600

C न्यूनतम अंतिम तन्यता तनाव जहां थ्रैड के ऊपर का व्यास 19 मिमी से कम नही है तथा 22 मिमी से अधिक नही है के लिए स्टील बोल्ट या 28 टन/वर्ग इंच के स्टड के लिए 5,600

C न्यूनतम अंतिम तन्यता तनाव जहां थ्रैड के ऊपर का व्यास 22 मिमी से अधिक है के लिए स्टील बोल्ट या 28 टन/वर्ग इंच के स्टड के लिए 7,000

A बोल्ट या स्टड द्वारा समर्थित सतह के वर्ग इंच में क्षेत्रफल है। जोइंट फलैग्स के लिए क्षेत्र को बोल्ट की पिच लाइनों और फलैग्स के आंतरिक किनारे के बीच मध्य-मार्ग तक विस्तारित करने के लिए ले जाया जाएगा, जिसके द्वारा भाग सुरक्षित है।

453. ट्यूब

एक साथ आंतरिक और बाहरी दोनों तरह के दाब के अधीन कार्य करने वाली ट्यूबों के मामले में, ट्यूबों की मोटाई समीकरण (XII/12) और समीकरण (XII/13) द्वारा स्वतंत्र रूप से निर्धारित की जाने वाली मोटाई से अधिक होगी ।

454. डिश एंड प्लेट्स

डिश एंड प्लेट्स का आकार विनियम 149 की आवश्यकताओं के अनुरूप होगा।

455. एंड प्लेट संलग्नक

ये अध्याय-10 या अध्याय-12 में बताये गये चित्रों में से किसी भी एक का अनुपालन करेंगे।

456. ट्यूब प्लेट्स

ट्यूब प्लेटों की न्यूनतम मोटाई विनियम 395 की आवश्यकताओं का अनुपालन करेगी।

457. स्टैंड पाइप, नोजल, पैड और माउंटिंग और उनके संलग्नक को लगाने की जगह

ये प्रासंगिक विनियमों का अनुपालन करेंगे।

458. हीट एक्सचेंजर्स में उपयोग किए जाने वाले यू-ट्यूब की फॉर्मिंग के बाद ओवलिटी 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए। कार्बन और अलॉय स्टील के यू-ट्यूब जिनकी माध्य त्रिज्या R = 5D (जहां D = ट्यूब का बाहरी व्यास) तक हो को न्यूनतम 15 मिनट तक के समय तक भिगोकर तनाव से मुक्त किया जाएगा।

459. ट्यूब बंडल असेंबलियों को बैफल ओडी + 1.5 मिमी के भीतरी व्यास वाले रिंग गेज का उपयोग करके बाधा रहित प्रवेश के लिए जांचा जाएगा।

460. ट्यूब से ट्यूब शीट जोड़ों की प्रारंभिक विशिष्टता:

(क) ट्यूब को ट्यूब शीट से मिलाने की विधि निम्नलिखित में से कोई एक होगी:

- केवल शक्ति विस्तार (बिना वेल्डिंग के)।

- शक्ति वेल्डिंग और प्रकाश विस्तार।

- शक्ति विस्तार और सील वेल्डिंग।

उपरोक्त तीनों प्रक्रियाओं को निर्माता द्वारा योग्य प्रक्रिया के द्वारा किया जाएगा।

बॉयलर/बॉयलर घटक निर्माता जोड़ की मजबूती के लिए विस्तारित (चाहे वेल्ड और विस्तारित किया हुआ या केवल विस्तारित) जोड़ों के लिए लिखित प्रक्रिया तैयार करेगा। बॉयलर/बॉयलर घटक विनिर्माता उन चरों की पहचान करेंगे जो इन प्रक्रियाओं में संयुक्त पुनरावर्तनीयता को प्रभावित करते हैं। ये प्रक्रियाएं विस्तृत विवरण या एन्हांसमेंट के स्केच प्रदान करेंगी, जैसे कि खांचे, सेरेशन, थ्रेड्स और मोटे मशीनिंग प्रोफाइल।

स्ट्रेंथ वेल्ड जोड़ों के लिए प्रत्येक प्रक्रिया में अर्हता प्राप्त करने के लिए न्यूनतम आठ मॉक अप वेल्ड की आवश्यकता होती है। मॉक अप असेंबली अनिवार्य रूप से ट्यूब होल कॉन्फ़िगरेशन और ट्यूब-टू-ट्यूबशीट जोइंट डिजाइन की प्रतिलिपि करेगी।

(क) सामग्री समूह (एम नंबर वार), ट्यूब होल आकार, ट्यूब आकार और ट्यूब शीट के साथ ट्यूब फिट उत्पादन अनुकरण करेगा।

(ख) टेस्ट ब्लॉक व्यवस्था:

छेदों की न्यूनतम संख्या = 3-2-3 त्रिकोणीय पिच के लिए

= 3-3-3 स्क्वायर पिच के लिए

मोटाई = ट्यूब शीट की मोटाई या 50 मिमी जो भी कम हो।

ट्यूबशीट का अनुकरण करने वाला टेस्ट ब्लॉक आकार में गोलाकार, वर्गाकार या आयताकार हो सकता है, अनिवार्य रूप से ट्यूब पिच ज्यामिति के अनुरूप सामान्य रूप से। टेस्ट असेंबली में ट्यूबों की एक सारणी शामिल होगी जैसे कि परीक्षण की जाने वाली ट्यूब सारणी के ज्यामितीय केंद्र में है और आसन्न ट्यूबों की कम से कम एक पंक्ति से घिरी हुई है। परीक्षण ब्लॉक असेंबली में परिधीय ट्यूबों के किनारे से परे कम से कम एक ट्यूबशीट लिगामेंट की दूरी का विस्तार करेगा।

टेस्ट ब्लॉक श्रेणी में सभी ट्यूब एक ही ग्रेड की सामग्री के होंगे और समान प्रक्रियाओं का उपयोग करके लगायें जाएंगे।

ट्यूब जोड़ के परीक्षण के लिए उपयोग की जाने वाली ट्यूब की लंबाई केवल परीक्षण उपकरण के अनुरूप पर्याप्त होनी चाहिए। परीक्षण किए जाने वाले ट्यूब जोड़ से सटे ट्यूबों की लंबाई परिमित होने के लिए परीक्षण ब्लॉक की मोटाई से कम नहीं होनी चाहिए।

टेस्ट ब्लॉक के परीक्षण की प्रक्रिया:

मॉक-अप वेल्ड को निम्नलिखित परीक्षणों के लिए क्रमिक रूप से प्रस्तुत किया जाएगा और लागू स्वीकृति मानदंडों को पूरा करना होगा।

स्वीकृत मानदंड - दृश्य परीक्षा।

वेल्ड की सुलभ सतहों को बिना किसी आवर्धन के दृष्टिगत रूप से जांचा जाएगा। वेल्ड पूरी तरह से जुड़े हुए होने चाहिए और ट्यूब की दीवारों से किसी प्रकार के जलने का कोई नामों निशान नहीं होना चाहिए, तथा दरारों या छिद्रों से मुक्त होने चाहिए।

स्वीकृत मानदंड - तरल प्रवेश।

तरल प्रवेश तकनीकों द्वारा जांच की गई प्रक्रिया और प्रदर्शन परीक्षणों को अस्वीकार्य माना जाएगा जब परीक्षा सीमा से अधिक किसी भी चिह्न को प्रदर्शित करती है

निम्नलिखित में निर्दिष्ट है:

(क) प्रासंगिक रैखिक चिह्न

(ख) 5 मिमी से अधिक प्रासंगिक गोल चिह्न

(ग) एक पंक्ति में चार या अधिक प्रासंगिक गोल चिह्न जिनमें 1.5 मिमी या उससे कम मिमी के द्वारा अलग किये गये हो (ऐज टू ऐज)।

स्वीकृति मानदंड - मैक्रो-परीक्षण

मॉक अप वेल्ड ट्यूब के केंद्र के माध्यम से मैक्रो परीक्षण के द्वारा स्वीकृत किये जायेंगे।

वेल्ड और ताप प्रभावित क्षेत्र का एक स्पष्ट निर्धारण करने के लिए चार निकली हुई सतहों को एक उपयुक्त एचेंट के द्वारा स्मूद और ऐच्च किया जायेगा। 10X से 20X के आवर्धन का उपयोग करते हुए, वेल्ड के क्रॉस सेक्शन का निर्धारण करेंगें

(क) डिजाइन द्वारा आवश्यक न्यूनतम रिसाव पथ आयाम

(ख) किसी भी प्रकार की दरार नहीं

(ग) ट्यूबशीट और ट्यूब वॉल फेस में किये गये वेल्ड का पूरी तरह से जुड़ाव

(घ) जोड़ के तल के 0.4 मिमी के भीतर किये गये वेल्ड का पूरी तरह से लगाव

(ङ) छिद्र आवश्यक न्यूनतम रिसाव पथ मोटाई के नीचे वेल्ड थ्रोट को कम नहीं करेगा

(ग) ट्यूब थिनिंग की गणना नीचे दिए गए समीकरण का उपयोग करके मापे गई मानों के आधार पर की जाएगी। थिनिंग 5% से 8% की सीमा में होगी।

$$\text{थिनिंग \%} = \frac{(T-t) - (D - d)}{2 \times \text{ट्यूब की मोटाई}} \times 100 \quad , \quad \text{समीकरण (XVI/2)}$$

जहां

T = विस्तार के बाद ट्यूब का आंतरिक व्यास

t = विस्तार से पहले ट्यूब का आंतरिक व्यास

D = ट्यूब शीट होल का व्यास

d = ट्यूब का बाहरी व्यास

अध्याय-17

छोटे सौर बॉयलर

461. कार्य क्षेत्र - यह अध्याय छोटे सौर बॉयलरों के डिजाइन, निर्माण, निरीक्षण, पंजीकरण, संचालन और रखरखाव पर लागू होगा।

462. परिभाषाएं

क) सौर रिसीवर - सौर रिसीवर भाप उत्पन्न करने के लिए सूर्य से सौर विकिरण ऊष्मा प्राप्त करने वाले उपकरण हैं।

ख) छोटा सौर बॉयलर

1) एक सौर भाप उत्पन्न करने वाली प्रणाली जो अपने बाहरी उपयोग के लिए भाप का उत्पादन करती है और जिसमें सौर विकिरण प्राप्त करने वाला एपर्चर क्षेत्र का रिसीवर क्षेत्र के साथ क्षेत्र सांद्रता अनुपात 300 से कम और 25 लीटर से अधिक की मात्रा में आयतनिक क्षमता है।

2) एक प्राकृतिक या कृत्रिम परिसंचरण प्रकार का बॉयलर जिसमें रिसीवर सौर ताप प्राप्त करने वाला उपकरण है जो 12 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के दाब में भाप उत्पन्न करता है।

ग) ताप सतह क्षेत्र

एक छोटे सौर बॉयलर के तापीय पृष्ठ क्षेत्र को प्राप्त करने वाले विकिरण के संपर्क में आने वाले रिसीवर के क्षेत्र के रूप में परिभाषित किया जाएगा।

घ) आयतनिक क्षमता

एक छोटे सौर बॉयलर की आयतनिक क्षमता स्टीम हेडर के आउटलेट पर फीड चेक वाल्व से मुख्य स्टीम स्टॉप वाल्व तक की कुल मात्रा है।

463. जिस सीमा तक पूर्ववर्ती अध्यायों में निर्धारित मानक शर्तों से भिन्नता की अनुमति है

नीचे निर्दिष्ट शर्तों के अधीन, बॉयलरों और कर्मियों की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए पिछले अध्यायों में निर्धारित मानक शर्तों से निम्नलिखित बदलाव की अनुमति दी जाएगी: -

सामग्री -

(i) छोटे सौर बॉयलरों के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री इन विनियमों में किए गए प्रावधानों के अनुरूप होगी।

(ii) बॉयलरों के निर्माण में प्रयुक्त प्लेट्स या तो आईएस: 2062 या समकक्ष या अध्याय -2 के अनुसार होनी चाहिए। शेल और हेड्स के लिए प्लेट मोटाई में 6 मिमी से कम नहीं होनी चाहिए और हेड ट्यूब के लिए ट्यूब शीट के रूप में ट्यूब रोल कम से कम 8 मिमी मोटाई का होना चाहिए।

(iii) ट्यूब और पाइप कार्बन स्टील, अलॉय स्टील, स्टेनलेस स्टील या कॉपर के बने होंगे।

(iv) वातावरण और सौर विकिरण के सीधे संपर्क में आने वाले बॉयलर के हिस्सों के लिए 0.75 मिमी के जंग अलाउंस पर विचार किया जाना चाहिए। बॉयलर के स्टेनलेस स्टील भागों के लिए कोई जंग अलाउंस आवश्यक नहीं है।

(v) सामग्री को निर्माता से आईबीआर फॉर्म के साथ प्रमाणित करने की आवश्यकता नहीं है, बशर्ते लागू नियमों में निर्दिष्ट अन्य सभी प्रमाणन आवश्यकताओं का अनुपालन किया जाता है।

डिजाइन, निर्माण, कारीगरी और अधिकतम स्वीकार्य कार्य दाब की गणना करने की विधि ।

(i) निर्माण जहां अन्यथा निर्दिष्ट किया गया है, वह वही होगा जो इन विनियमों के पूर्ववर्ती अध्यायों के प्रासंगिक प्रावधानों में निर्धारित है।

(ii) फ्यूजन वेल्ड किए हुए छोटे सौर बॉयलरों के मामले में, वेल्ड किये हुए जोड़ों की रेडियोग्राफी या तनाव से मुक्ति अनिवार्य नहीं है।

जांच और परीक्षण

निर्माण के दौरान और पूरा होने के बाद निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा छोटे सौर बॉयलरों का निरीक्षण किया जाएगा। बॉयलरों का निरीक्षण निम्नलिखित चरणों में किया जाएगा:

सभी छोटे सोलर बॉयलर निम्नलिखित के अधीन होंगे:

सामग्री की पहचान और निरीक्षण।

हाइड्रोलिक परीक्षण:

प्रत्येक निर्मित बॉयलर में पूर्ण या आंशिक रूप से वेल्ड का कार्य हुआ है, हाइड्रोलिक परीक्षण दाब बॉयलर के डिजाइन दाब के दो गुना के बराबर होगा।

प्रमाण पत्र और निर्माता की मुहर

प्रमाण पत्र और निर्माता की मुहर इन विनियमों के अध्याय -1 के प्रावधानों के अनुरूप होगी ।

यदि बॉयलर के छोटे आकार के कारण बॉयलर प्लेट पर सभी सूचनाओं को स्पष्ट रूप से स्टाम्प नहीं किया जा सकता है तो बॉयलर के साथ निर्माता के प्रमाण पत्र में आवश्यक विवरण शामिल होंगे, लेकिन सभी मामलों में बॉयलर पर नाम, कार्य संख्या और निर्माण के वर्ष की मुहर लगाई जानी चाहिए या प्रदर्शित की जानी चाहिए।

464. वाल्व, गेज, फिटिंग और फीड आपूर्ति

छोटे सोलर बॉयलर में लगे होंगे-

(i) सफाई के लिए वाश प्लग।

(ii) जल स्तर को इंगित करने के लिए उपयुक्त प्रावधान

(iii) एक वॉटर फिडिंग वाला उपकरण

(iv) एक फीड पाइप - फीड पाइप में एक चेक वाल्व और एक स्टॉप वाल्व लगाया जायेगा जिसका आकार पाइप के आकार से कम नहीं होना चाहिए।

(v) बॉयलर वॉटर को निकालने के लिए उपयुक्त प्रावधान।

(vi) न्यूनतम 100 मिमी डायल आकार वाला एक भाप का दाब नापने का यंत्र

(vii) भाप के दाब को कम करने के लिए एक सुरक्षा वाल्व।

सुरक्षा वाल्वों को आईबीआर के तहत प्रमाणित किया जाएगा। अन्य सभी फिटिंग को ऐसी फिटिंग के निर्माताओं द्वारा प्रमाणित किया जा सकता है।

465. पंजीकरण, संचालन और रखरखाव

(i) अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (1) के तहत आवेदन के साथ आवश्यक शुल्क विनियम 263 के अनुसार होगा।

(ii) प्रत्येक चार वर्ष के बाद प्रमाणपत्र के नवीनीकरण के लिए निरीक्षण शुल्क विनियम 264 में विनिर्दिष्ट अनुसार होगा।

(iii) छोटे सौर बॉयलरों के निर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र फॉर्म XXII में जारी किया जाएगा।

(iv) इन बॉयलरों को चलाने वाले ऑपरेटर के पास मैट्रिक या समकक्ष की न्यूनतम शैक्षणिक योग्यता होनी चाहिए।

प्रपत्र I: आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र I

(विनियम 265)

बॉयलर निरीक्षण विभाग

बॉयलर पंजीकरण संख्या

निरीक्षण पुस्तिका का ज्ञापन
या
पंजीकरण पुस्तिका

सामान्य

जिला.....

मालिक.....

कारखाने का पता .....

निकटतम रेलवे स्टेशन .....

कारखाना ..... है स्टेशन से ..... किमी

काम या कारखाना.....

काम करने का मौसम ....

बॉयलर ..... में ..... को पंजीकृत है

रजिस्टर पुस्तिका संख्या ..... पृष्ठ..... .....

पंजीकरण संख्या..... ..... को सत्यापित की गई।

बॉयलर का डिज़ाइन दबाव .....

बॉयलर रेटिंग ..... जाँच

शुल्क.....

पंजीकरण पुस्तक ..... पर .....को दायर की गई

स्थानान्तरण इत्यादि पर टिप्पणी।

अनंतिम आदेश और प्रमाणपत्र अभिलेख

शुल्क रुपये	*भुगतान की तिथि*	*निरीक्षण की तिथि*	*प्रमाणपत्र संख्या और दिनांक*	*प्रमाण पत्र की अवधि*	*बॉयलर का डिज़ाइन दबाव किग्रा/सेमी²* (जी)	*बॉयलर रेटिंग*	*वाष्पीकरण टन/घंटा या किग्रा/घंटा*	*निरीक्षक / सक्षम व्यक्ति के आद्याक्षर*

विवरण और आयाम

बॉयलर का प्रकार: अग्रणी आयाम:

निर्माता: प्रत्याशित कार्य दबाव:

बनाने का स्थान और वर्ष: निर्माता की संख्या:

बॉयलर का विवरण:

निर्माता की मुहर का विवरण

मुहर की स्थिति .....

निर्माता का प्रमाणपत्र

बॉयलर नाम.....

निर्माता विनिर्माण, ... किग्रा / सेमी² (जी) के लिए हाइड्रोलिक परीक्षण **आरेखण** संख्या ..... --- प्राप्त

निरीक्षण नाम.....

प्राधिकारी सामग्री, निर्माण, पर्यवेक्षण, हाइड्रोलिक परीक्षण के परीक्षण ..... प्राप्त .....

दबाव भागों का विवरण

क्र. सं.	दबाव पुर्जे का नाम	आकार	सामग्री विशेष विवरण

बेलनाकार शेल

	(क) *शेल या मड ड्रम*	*(ख)* *स्टीम ड्रम*
पुर्जों के नाम संख्या अंत प्लेटों के बीच की लंबाई एंड प्लेट सीम के बीच की लंबाई सबसे बड़े बेल्ट के अंदर व्यास प्लेटों की मोटाई प्लेटिंग की बेल्टों की संख्या लम्बवत सीम स्थिति (बजे) परिधीय सीम सीमों की संख्या (अंत और भीतरी)		

शेल एंड प्लेट और स्टे

प्लेट	सपाट, धुला हुआ, अर्धगोलाकार (..... टुकड़ों में) न रुका हुआ, न फ्लेंज किया हुआ		
	व्यास (बाहर), सामने ..... पीछे, ...	क्राउन	सबसे बड़ा वृत्त .....
	वक्रता के सामने की त्रिज्या	पीछे , ...	क्राउन .....
	वक्रता की त्रिज्या, फ्लेंज का कोना, ...	शेल , ...	फर्नेस, ... अपटेक, ...
	प्लेट, मोटाई, सामने ..... पीछे, ...	क्राउन	ट्यूबप्लेट सामने, ...पीछे

	शेल से जुड़े क्राउन या सामने, …… ……			
	शेल से जुड़े, बैक एंड, ……..			
	अपटेक या फर्नेस क्राउन या फ्रंट से जुड़े करें,…….			
	फर्नेस फ्लू से जुड़े, बैक एंड ……			
हल्स	गसेट स्टे, संख्या एफई, टॉप, ……	तल , ……..	बीई, टॉप, ……	तल, ……..
	लम्बवत स्टे संख्या ……	व्यास, ……	……	, ……
	लम्बवत स्टे पिच रहता है, ऊर्ध्वाधार	क्षैतिज…….....	परिधीय	……
	त्रियक डी ओ , …… ……			

मेनहोल, हैंड और साइट होल्स, दरवाजे और स्टैंड ब्लॉक

इनके अंतर्गत पुर्जे और सामग्री …… ……..

मैनहोल	संख्या और स्थिति			
	फ़्रेमयुक्त या फ्लेंज किए हुए प्लेट			
	बॉयलर दरार, लंबाई × चौड़ाई			
	फ़्रेम दरार, लंबाई × चौड़ाई			
	फ्रेम अंदर, बाहर, उठा हुआ, दबाया हुआ			
	फ्रेम ठोस, वेल्डेड, कास्ट			
	लम्बवत अक्ष पर फ़्रेम खंड			
	दरवाजा, प्रकार और मोटाई			
	दरवाजा, अगर अंदर, स्पिगोट क्लीयरेंस			
	बोल्ट, संख्या, व्यास, थ्रेड नट			
	बोल्ट, पिच सर्कल			
	क्षतिपूरक छल्ले, चौड़ाई x मोटाई			

साइट वॉल्स	संख्या ……...	आयाम …….	स्थितियाँ ……..
	लगाए गए क्षतिपूरक छल्ले ……	खण्ड ……	
	दरवाजे, प्रकार …… ……	बोल्ट व्यास,…….. थ्रेड ……	स्पिगोट क्लीयरेंस ……...
	सफाई प्लगों की संख्या ……	व्यास,……..	स्थिति ……
ब्लॉक	ऊंचाई ……..	व्यास (बाहर), ऊपर,… तल …….	मोटाई ……..……..
	स्टॉप वाल्व के नीचे स्टैंडपाइप, …… फ्लेंज ……	ऊंचाई, …… व्यास (बाहर) ……	मोटाई ……..……..

फायरबॉक्स विवरण

एंड ।। पास ट्यूब	**फ्लू ट्यूबों का विवरण**				
	सदा संख्या ……	स्टे	कुल लंबाई …… विशेष विवरण ……..		
	सादा, व्यास (बाहर) …….....	मोटाई, …	फ्रंट एंड, वेल्डेड, एक्सपीड, वीडेड, फेरुल्ड । स्मोक एंड ।, वेल्डेड एक्सपीड, वीडेड , या… ..		
	स्टे व्यास (बाहर) ……..... सादे ट्यूबों की पिच, वी……	मोटाई, …… …… एच…… ……	एफई, वेल्डेड, एक्सपीड।, वीडेड, एसई, वेल्डेड, एक्सपीड, .. डी …… सीजेड …… ……		
	स्टे ट्यूब की पिच, वी… ..	एच…… ……	डी …….. सीजेड …… ……		
	सादा संख्या ,	स्टे कुल	लंबाई …… विशेष विवरण ……..		
	सादा, व्यास (बाहर) …….....	मोटाई, …	फ्रंट एंड, वेल्डेड, एक्सपीड, वीडेड, फेरुल्ड स्मोक एंड ।, वेल्डेड एक्सपीड, वीडेड , या…		
	स्टे व्यास (बाहर) …….....	मोटाई, …… ……	एफई, वेल्डेड, एक्सपीड, वीडेड, एसई,		

			वेल्डेड, एक्सपीड, ..			
	प्लेन ट्यूब की पिच, वी....	एच	डी	सीजेड		
	स्टे ट्यूब की पिच, वी... ..	एच.....	डी	सीजेड		

फर्नेस, क्राउन और अपटेक

संख्या , ... प्रकार .....

प्रत्येक फर्नेस में स्टिफ़नर छल्लों की संख्या ..... लम्बवत सीम की स्थिति

केंद्र के मध्य लंबाई	
अंदर का व्यास	
प्लेट की मोटाई	
क्रॉस ट्यूब या स्टिफ़नर की स्थिति	

माउंटिंग और फिटिंग

		संख्या	*व्यास*	*प्रकार*	*सामग्री*	*बोल्ट या बेल्ड किए हुए*
वाल्व इत्यादि	सुरक्षा					
	सुरक्षा					
	मुख्य विराम					
	सहायक विराम					
	संभरण					

	ब्लो डाउन					
	इंजेक्टर					

विविध फिटिंग

पानी के गेज, संख्या …… प्रकार …… परीक्षण कॉक संख्या ……

वाटर गेज, निचले नट का ऊपरी भाग …… मिमी ऊपर ……..

दबाव नापने का यंत्र, प्रकार …….. व्यास मिमी में …

रेंज …… किग्रा/सेमी² (जी)

दबाव नापने का यंत्र, निर्माता …… संख्या …… लाल रेखा …… किग्रा/सेमी² (जी) पर

फ़्यूज़िबल प्लग, प्रकार …… …… स्थिति …… ……

ब्लो डाउन पाइप …….. ..... से जुड़ा है

फ़ीड उपकरण ……

अतिरिक्त फिटिंग ……

सुरक्षा वॉल्व

	(क)	(ख)	(ग)
प्रत्येक चेस्ट में वाल्वों की संख्या……..			
प्रकार……			
वाल्व सीट का व्यास (मिमी) ……			
नैक का व्यास (मिमी) ……..			
आउटलेट का व्यास (मिमी) ……			
……			

———

सुरक्षा वाल्वों का आवश्यक क्षेत्र

संतृप्त भाप के लिए

$$A = \frac{E}{C.P.}$$

अति गरम भाप के लिए

$$As = \frac{E \times \sqrt{1+\frac{2.7\,Ts}{1000}}}{C \times P}$$

E = ; C = ; P = ; A =

के रूप में = ; T = ; A = ;

ताप सतह

कुल ताप सतह

……

…… वर्ग मीटर

बॉयलर रेटिंग ……

हाइड्रोलिक परीक्षण (पंजीकरण)

निरीक्षक …… परीक्षण की तिथि …… परीक्षण दबाव ……

किग्रा / सेमी² (जी)

परीक्षण की अवधि …… मिनट बॉयलर दबाव, गेज संख्या …… परीक्षण में उपयोग

……..

-------को ----------की की तुलना में बॉयलर दबाव गेज …….. पाया गया।

परीक्षण में बॉयलर की स्थिति ……

ईंट का काम …… लैगिंग

……

परीक्षण के अंतर्गत बॉयलर की स्थिति ……..

परीक्षण के अंतर्गत बॉयलर माउंटिंग की स्थिति .....

एमआई पुस्तिका ..... द्वारा ..... को तैयार कर ..... को प्रस्तुत किया गया।

एमआई पुस्तिका की जांच ..... द्वारा

..... को की गई ।

मुख्य निरीक्षक/निदेशक बॉयलर की टिप्पणी और हस्ताक्षर

भाप परीक्षण (पंजीकरण)

निरीक्षक ..... परीक्षण की तिथि ....

बॉयलर का डिज़ाइन दबाव ..... किग्रा / सेमी² (जी)

बॉयलर कनेक्शन .....

परीक्षण दबाव ..... किग्रा / सेमी² (जी)

उपयोग किया गया ईंधन .....

आग की स्थिति .....

ड्रॉट..... .....

सुरक्षा वाल्व को उठाया (क) ..... किग्रा / सेमी² (जी) (ख) ..... किग्रा / सेमी² (जी)। (ग) ..... किग्रा / सेमी² (जी) पर उठाया गया

	शुरुआत	5 मिनट।	10 मिनिट।	15 मि.	अंतर
परीक्षण का समय					
शीशे में पानी की ऊँचाई.....					
बॉयलर गेज द्वारा दबाव					

दबाव का संचय, (%)में .....

क्या सुरक्षा वाल्व बॉयलर को कुशलता पूर्वक राहत देते हैं? .....

भाप के तहत बॉयलर की स्थिति .....

भाप के तहत माउंटिंग की स्थिति .....

वाशर या फेरूल की मोटाई ....

फीड पंप या इंजेक्टर ने काम किया .....

पानी के गेज का परीक्षण किया गया .....

बॉयलर अटेंडेंट (या) बॉयलर ऑपरेशन इंजीनियर .....

प्रमाणपत्र में दर्ज किए जाने वाले सुरक्षा वाल्वों पर भार की सीमा .....

बॉयलर के काम करने पर टिप्पणियाँ

बॉयलर का उपयोग ..... के लिए किया जाता है।

लगातार, रुक-रुक कर या मौसमी काम .....

क्या बॉयलर को स्पेयर बॉयलर से राहत मिली है? .....

फीड वॉटर की प्रकृति .....

प्रयुक्त ईंधन ..... क्या मुद्रित निर्देश बॉयलर के पास रखे जाते हैं? .....

निरीक्षक द्वारा अनुशंसित सफाई के बीच की अवधि .....

भाप-पाइप

मुख्य भाप-पाइपों की योजना

जुड़े हुए बॉयलरों की पंजीकरण संख्या .....

अन्य बॉयलर से अलग करने के लिए प्रावधान .....

निरीक्षण और परीक्षण के अभिलेख

..... द्वारा ..... को प्रथम निरीक्षण करने के लिए

.....किग्रा/सेमी²(जी) पहला हाइड्रोलिक परीक्षण .....

दिनांक.....

निरीक्षण टिप्पणियाँ

बॉयलर अटेंडेंट और बॉयलर ऑपरेशन इंजीनियर का विवरण				
दौरे की तारीख़	नाम	ग्रेड	प्रमाणपत्र संख्या	जारी करने की तारिख

प्रपत्र II(1):आर01

दिनांक: XX.XX.2022

प्रपत्र II (1)

[विनियम 4(ग) (i) देखें**]**

शॉप असेम्बल्ड बॉयलरों के लिए निरीक्षण प्रमाण पत्र

निरीक्षण प्राधिकारी: _____ प्रमाणपत्र संख्या _____

हम यह प्रमाणित करते हैं कि मैसर्स _____द्वारा _____निर्माता के क्रमांक के अंतर्गत निर्मित_____ बॉयलर का निर्माण हमारी देख रेख में किया गया और बॉयलर अधिनियम, 1923 के तहत बनाए गए नियमों के अनुसार, सक्षम व्यक्ति द्वारा निर्माण के विभिन्न चरणों में निर्माण का निरीक्षण किया गया था और यह पाया गया कि बॉयलरों का डिजाइन और निर्माण और कारीगरी संतोषजनक और मानक शर्तों के अनुसार थे।

बॉयलर को नीचे दर्शाये अनुसार स्टैम्प के साथ _____ को शेल प्लेट पर स्टैम्प किया गया : -

निर्माता का नाम	:	_____
निर्माता की संख्या	:	_____ निर्माण का वर्ष : _____
करने के लिए परीक्षण किया	:	_____ किग्रा./सेमी² (जी) चालू : _____
बॉयलर का डिज़ाइन दबाव	:	_____ किग्रा./सेमी² (जी)

सक्षम व्यक्ति या निरीक्षण प्राधिकारी की आधिकारिक मुहर

पूरा होने पर बॉयलर का सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में **_____ दिन _____ को** _ ____किग्रा / सेमी ² (जी) दबाव पर एक हीड्रास्टाटिक परीक्षण किया गया और यह संतोषजनक ढंग से परीक्षण पर खरा उतरा।

सभी वेल्डेड सीमों को जहां कहीं लागू हो, विनाशकारी और नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन परखा गया और संतोषजनक पाया गया।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि बॉयलर का निर्माण और आयाम हमारे द्वारा हस्ताक्षरित निर्माता **आरेखण** संख्या _____ में **दर्शाया गया** है और हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित प्रपत्र III में निर्माता के निर्माण प्रमाण पत्र में दर्ज विवरण हमारे सर्वोत्तम ज्ञान और विश्वास के अनुसार सही हैं।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *निरीक्षण*

प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर

तिथि और मुहर

प्रपत्र II(2):आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र II (2)

[विनियम 4(ग) (i) देखें**]**

साइट असेम्बल्ड बॉयलरों के लिए निर्माता के काम का निरीक्षण प्रमाण पत्र

निरीक्षण प्राधिकारी : _____ प्रमाणपत्र संख्या **_____**

हम यह प्रमाणित करते हैं कि मैसर्स _____द्वारा _____ निर्माता क्रमांक के अंतर्गत निर्मित ___बॉयलर का निर्माण हमारी देख रेख में किया गया और बॉयलर अधिनियम, 1923 के तहत बनाए गए नियमों के अनुसार सक्षम व्यक्ति द्वारा निर्माण के विभिन्न चरणों में निर्माण का निरीक्षण किया गया और यह पाया गया कि बॉयलरों का डिजाइन और निर्माण और कारीगरी संतोषजनक और मानक शर्तों के अनुसार थे।

जहां कहीं लागू हो, नीचे दिए गए विवरण के अनुसार बॉयलर घटकों पर मुहर लगाई जाती है।

घटक का नाम **आरेखण** संख्या मुहर लगाने का विवरण

निर्माता का नाम : _____ निर्माता का नंबर: _____ निर्माण का वर्ष: _____

करने के लिए परीक्षण किया : _____ किग्रा/सेमी² (जी) _____ को

बॉयलर का डिजाइन दबाव : _____ किग्रा/सेमी² (जी)

सक्षम व्यक्ति या निरीक्षण प्राधिकारी की आधिकारिक मुहर

बॉयलर के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री के नमूने का परीक्षण सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में किया गया और इसे नियमों का अनुपालन में पाया गया।

सभी वेल्डेड सीमों को जहां कहीं लागू हो, विनाशकारी और नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन परखा गया और इन्हें संतोषजनक पाया गया।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि बॉयलर का निर्माण और आयाम हमारे द्वारा हस्ताक्षरित निर्माता **आरेखण** संख्या _____ में **दर्शाया गया** है और हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित प्रपत्र III में निर्माता के निर्माण के प्रमाण पत्र में दर्ज विवरण, हमारे सर्वोत्तम ज्ञान और विश्वास के अनुसार सही हैं।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *निरीक्षण प्राधिकारी का*
नाम और हस्ताक्षर

तिथि और मुहर

प्रपत्र II (क):आर 01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र II-क

[विनियम 3क]

निर्यात के लिए विदेशी कोड के लिए बनाए गए बॉयलर के संबंध में निर्माण के दौरान निरीक्षण प्राधिकारी निरीक्षण प्रमाण पत्र

हम यह प्रमाणित करते हैं कि ..... प्रकार के बॉयलर; लंबाई ..... व्यास ..... बॉयलर का डिज़ाइन दबाव ..... दुकान संख्या ..... के तहत मेसर्स ..... द्वारा निर्मित बॉयलर को हमारी देख रेख में निर्मित किया गया और निर्माण के विभिन्न चरणों में हमारे पर्यवेक्षक द्वारा निरीक्षण किया गया था और पाया गया कि डिजाइन, निर्माण और कारीगरी संतोषजनक है और हर तरह से विशिष्टता कोड ..... अनुसार है। बॉयलर पर निम्नानुसार मुहर लगाई जाती है:

पूरा होने पर बॉयलर का ..... के लिए सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में _____ को परीक्षण किया गया और यह परीक्षण पर संतोषजनक ढंग से खरा उतरा। इस प्रमाणपत्र के साथ परीक्षण और निरीक्षण का विवरण दिया गया है।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि बॉयलर का निर्माण और आयाम हमारे द्वारा हस्ताक्षरित निर्माता **आरेखण** संख्या _____ में **दर्शाया गया** है और हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित प्रपत्र III में निर्माता के निर्माण के प्रमाण पत्र में दर्ज विवरण हमारे सर्वोत्तम ज्ञान और विश्वास के अनुसार सही हैं।

..... कोड/विशेष विवरण के तहत अपेक्षित, निर्माता प्रमाणपत्र, उनके द्वारा हस्ताक्षरित और हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित, संलग्न है।

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर

प्रपत्र II (ख) : आर01

दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र II-बी

[विनियम 4 (ग) (i) नोट]

बॉयलर के निर्माण के दौरान प्राधिकारी का निरीक्षण प्रमाण पत्र जिसके लिए मानक शर्तों से बदलाव की अनुमति दी गई है

हम यह प्रमाणित करते हैं कि ..... प्रकार के बॉयलर; लंबाई ..... व्यास ..... बॉयलर का डिज़ाइन दबाव ..... दुकान संख्या ..... के तहत मेसर्स ..... द्वारा निर्मित बॉयलर को हमारी देख रेख में निर्मित किया गया और निर्माण के विभिन्न चरणों में हमारे पर्यवेक्षक निरीक्षण किया गया था और यह कि डिजाइन, निर्माण और कारीगरी को संतोषजनक पाया गया और सामग्री डिजाइन के लिए भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 में निर्धारित मानक शर्तों से भिन्नता के अनुसार थी और सामग्री डिजाइन तथा निर्माण विशेषताएँ भारतीय बॉयलर अधिनियम 1923 के अनुरूप निरीक्षण प्राधिकारी बोर्ड द्वारा अनुमति प्रदत्त है।

बॉयलर को एंड प्लेट के सामने वाले हिस्से पर नीचे दर्शाये अनुसार हमरी स्टैम्प लगाई जाती है।

निर्माता का नाम_____ निर्माण का वर्ष _____ कार्य संख्या _____का बॉयलर के _____ डिजाइन दबाव पर परीक्षण किया गया । सक्षम व्यक्ति या निरीक्षण प्राधिकारी की आधिकारिक मुहर।

बॉयलर के पूरा होने पर इसके ड्रम और हैडर सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में _____के एक जल दबाव परीक्षण के अधीन संतोषजनक ढंग से परीक्षण पर खरे उतरे।

*बॉयलर के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री के नमूनों का सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में परीक्षण किया गया और यह पाया गया कि वे आवश्यकताओं का अनुपालन करते हैं। सभी वेल्डेड सीमों का भौतिक परीक्षण और रेडियोग्राफिक परीक्षण, जहां कहीं लागू हो, किया गया और संतोषजनक पाया गया।

नोट : जहां एक प्रसिद्ध निर्माता द्वारा प्रपत्र IV में प्रमाण पत्र प्रस्तुत करने का इच्छुक हो ओर ऐसा कोई **परीक्षण** नहीं किया गया है वहाँ इस पैराग्राफ को काट दें।

* जो लागू न हो उसे काट दें।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि बॉयलर का निर्माण और आयाम हमारे द्वारा हस्ताक्षरित निर्माता **आरेखण** संख्या ..... में दर्शाये और हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित प्रपत्र III में निर्माता के निर्माण के प्रमाण पत्र में दर्ज विवरण हमारे सर्वोत्तम ज्ञान और विश्वास के अनुसार सही हैं। बोर्ड या निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा अनुमत उक्त विनियमों में निर्धारित मानक शर्तों से भिन्नता का विवरण संलग्न है।

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर

दिनांक …… 20--- का दिन ……..

प्रपत्र II (ग):आर01

दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र II-ग

[विनियम 4 (ग) (i) नोट]

बॉयलर निर्माण के पूरा होने के उपरान्त कार्यस्थल पर प्रतिस्थापित करने पर

निरीक्षण प्राधिकरण निरीक्षण प्रमाण पत्र

हम यह प्रमाणित करते हैं कि ..... प्रकार के बॉयलर बॉयलर का डिज़ाइन दबाव ....किलोग्राम/ सेमी ^{2} (जी) ___ पर निर्माता संख्या …….. के तहत मेसर्स..... द्वारा निर्मित बॉयलर हमारी देखरेख में प्रतिस्थापित किया गया और प्रतिस्थापन के विभिन्न चरणों में सक्षम व्यक्ति द्वारा इसका निरीक्षण किया गया और यह पाया गया कि प्रतिस्थापन और कारीगरी संतोषजनक था और यह भूमि बॉयलरों के निर्माण के लिए भारतीय बॉयलर अधिनियम 2023 के अंतरगर्त मानक शर्तों के अनुसार था।

जहां कहीं भी लागू था सभी वेल्डेड सीमों का पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट और नॉन-डिस्ट्रक्टिव जांच के अधीन परीक्षण किया गया और इन्हें संतोषजनक पाया गया।

प्रतिस्थापन के पूरा होने पर _____को सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में बॉयलर का ..... किग्रा / सेमी ^{2} (जी) के पानी के दबाव पर परीक्षण किया गया और इसने परीक्षण को संतोसजनक रूप से परीक्षण को सहन किया।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि बॉयलर का प्रतिस्थापन निर्माता **आरेखण** संख्या _____में दर्शाये गए अनुसार हमारे सर्वोत्तम ज्ञान और विश्वास के अनुसार सही है।

सक्षम व्यक्ति का नाम व हस्ताक्षर *निरीक्षण प्राधिकारी का नाम*

और हस्ताक्षर

दिनांक ……20-- का दिन …….. ....

प्रपत्र III:आर01

दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III

[विनियम 4(ग) (ii) देखें **]**

निर्माण और परीक्षण के निर्माता का प्रमाण पत्र

1. विवरण	निर्माता का नाम और पता ……
	के लिए निर्मित/ स्टॉक उद्देश्य ……..
	सम्पर्क सूत्र ……..
	बॉयलर का प्रकार …….. कुल लंबाई
	सबसे बड़े बेल्ट के अंदर का व्यास ……
	बॉयलर का डिज़ाइन दबाव …….. किग्रा/सेमी² (जी)
	रिहीटर दबाव ---------- किग्रा/सेमी² (जी)
	बॉयलर की निर्माता संख्या …… ……
	निर्माण का वर्ष …… ……
	कुल ताप सतह …… वर्ग मीटर
	वाष्पीकरण क्षमता ……(सुरक्षा वाल्वों की राहत क्षमता की गणना के लिए)
	भाप का अंतिम तापमान (डिजाइन) सुपरहीटर आउटलेट ……°C
	रिहीटर आउटलेट …… °C
	बॉयलर का संक्षिप्त विवरण …… ……
2. निर्माता के कार्यस्थल पर निर्मित पुर्जे	पुर्जे का नाम ……
	आरेखण संख्या…… ……
	…… द्वारा बनाया गया
	पहचान चिह्न ……..

	..... (निरीक्षण प्राधिकारी) द्वारा निर्माण के सभी चरणों में निर्मित भागों का निरीक्षण किया गया। परीक्षण के बाद पुर्जे (पुर्जों) का ..... द्वारा हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण और निरीक्षण किया गया।
3. निर्माता के कार्यस्थल से बाहर निर्मित पुर्जे	पुर्जे का नाम .... **आरेखण** संख्या।..... .... द्वारा बनाया गया पहचान चिह्न .... (निरीक्षण प्राधिकारी) द्वारा निर्माण के सभी चरणों में निर्मित पुर्जों का निरीक्षण किया गया। परीक्षण के बाद पुर्जे (पुर्जों) का ..... द्वारा हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण और निरीक्षण किया गया।

नोट : इसी प्रकार की जानकारी **निर्माता के कार्यस्थल से बाहर निर्मित प्रत्येक पुर्जे** के लिए प्रस्तुत की जानी है।

4. निर्माण

निर्माण भारतीय बॉयलर विनियम के अध्याय 3/ 4 /10/12/14 के अनुसार है।

प्रत्येक बेल्ट में शेल/ड्रम में लम्बवत सीमों की संख्या .....

फर्नेस में प्रत्येक रिंग में लम्बवत सीमों की संख्या .....

शेल/ड्रम में परिधिगत सीमों की संख्या .....

(अंत सीम सहित) ....

फर्नेस में परिधिगत सीमों की संख्या.....

निर्माण के दौरान वेल्डेड सीम में की गई मरम्मत, यदि कोई हो तो उसका विवरण।

ऊष्मा उपचार का विवरण ....

जहां आवश्यक हो वहाँ, निरीक्षण प्राधिकारी की संतुष्टि के लिए सभी वेल्डेड सीमों को रेडियोग्राफिक जांच के अधीन रखा गया था।

नोट : जो लागू न हो उसे काट दें

5. ड्रम/शेल का विवरण

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	*शेल प्लेट*	*ट्यूब प्लेट*	*सिर*	[illegible]	[illegible]

				मोटाई मिमी में	अन्तः त्रिज्या मिमी में	मोटाई मिमी . में	अन्तः त्रिज्या मिमी में	मोटाई मिमी . में	प्रकार*	प्लेट की त्रिज्या मिमी . में		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

* दर्शाएँ (1) फ्लैट (2) डिश (3) दीर्घवृत्ताकार (4) अर्धगोलाकार

6. हेडर और बॉक्स

विवरण	आकार और आकृति	मोटाई मिमी . में	हैड या एंड		हाइड्रोस्टेटिक परीक्षण किग्रा /सेमी² (जी)
			आकार	मोटाई मिमी . में	

7. माउंटिंग

संख्या	वस्तु का नाम	सामग्री	प्रकार	संख्या	आकार
1.	मुख्य स्टॉप वाल्व				
2.	सहायक स्टॉप वाल्व				
3.	सुरक्षा वॉल्व (क) (ख) (ग)				
4.	ब्लो डाउन वाल्व				
5.	फ़ीड चेक वाल्व				

8. सुरक्षा वाल्व और परीक्षण परिणामों का विवरण {(विनियम 4 (ग) (vii) }

निर्माता ……..

वाल्वों के पहचान चिह्न …… ……

निर्माता की संख्या

……..

प्रकार

……

जीवन (एमएम) …… **आरेखण** संख्या

……..

वाल्व विवरण:

सामग्री …… ……

वाल्व सीट …… ……

फ्लैट/बेवेल ……..

सीटिंग वाल्व का व्यास ……..

वाल्व बोडी:

सामग्री …… ……

नैक की ओपनिंग ……..

आउटलेट की ओपनिंग …… ……

स्प्रिंगें :

सामग्री ……..

निर्माण की प्रक्रिया ……..

रासायनिक संरचना …… ……

आयाम:

कॉइल का बाहरी व्यास ……..

तार का शेक्सन …… ……

कॉइलों की संख्या …… ……

कॉइलों की मुक्त लंबाई ……..

परीक्षण परिणाम:

परीक्षण का स्थान …… तारीख

……

बंद होने का दबाव ……

टिप्पणियां:

क्या वाल्व आवाज करता

है? ……..

क्या वाल्व की सीट लीक होती

है? ……..

ब्लो ऑफ दबाव ……

वाल्व का प्रकार और परीक्षण के परिणामों का सार ……..

वाल्व का प्रकार …… ……

परीक्षण का स्थान …… तारीख ……

परीक्षण के परिणामों द्वारा स्थिर 'सी' …… ……

इच्छित ब्लो ऑफ दबाव के लिए वाल्व की क्षमता ……..

निर्माता के प्रतिनिधि के हस्ताक्षर *परीक्षण देखने वाला प्राधिकारी*

9. प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं और धारा 2 से 8 तक के हिस्से, जिनके नाम के सामने प्रविष्टियां की गई हैं, बॉयलर के निर्माण में उपयोग किए गए हैं।

उपयोग किए गए विभिन्न भागों के सामने दिखाए गए विवरण संबंधित निर्माताओं के संलग्न प्रमाण पत्र के अनुसार हैं।

बॉयलर का डिज़ाइन ऐसा है जैसा कि आरेखण संख्या …… में **दर्शाया गया** है

बॉयलर का डिजाइन और निर्माण बॉयलर अधिनियम, 1923 के तहत विनियमों का अनुपालन में …… केजी /सेमी² (जी) के डिजाइन दबाव पर हमारे उपरोक्त कार्यों के लिए किया गया और ……20-- के दिन _____को …… केजी /सेमी² (जी) पर पानी के परीक्षण पर हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि की उपस्थिति में जिसका हस्ताक्षर यहां संलग्न है संतोषजनक ढंग से खरा उतरा।

निर्माता का प्रतिनिधि निर्माता

(नाम, हस्ताक्षर और मुहर) *(नाम, हस्ताक्षर और मुहर)*

नाम, हस्ताक्षर और मुहर *नाम, हस्ताक्षर और मुहर*

सक्षम व्यक्ति *निरीक्षण प्राधिकारी*

दिनांक ……20-- का दिन …… ।

प्रपत्र III (क) : आर01 दिनांक: xx.xx2022

प्रपत्र III-क

[विनियम 4(ड़) देखें]

पाइपों के लिए विनिर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र

प्रमाणपत्र संख्या ----------

दिनांक: -------

पुर्जे का नाम और मात्रा .....

आरेखण संख्या .....

निर्माता का नाम और पता .....

ग्राहक का नाम और पता ...

*अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव ..... किग्रा/सेमी² (जी)

* डिजाइन तापमान .....° C

कच्चा माल

निर्माण की प्रक्रिया.....

पूरी तरह से किल्ड/रिम्ड .....

रासायनिक संरचना..... .....

ऊष्मा संख्या.....

आकार .....

परीक्षण प्रमाणपत्र संख्या और तारीख .....

स्टील निर्माता का नाम .....

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम .....

पाइप

निर्माण की प्रक्रिया.....

मुख्य आयाम .....

टोलरेन्स……

विशिष्टता

……

पाइप या वेल्ड पर बेंड परीक्षण ….....

फ्लैट करने का परीक्षण

……

अन्य परीक्षण

……

तन्यता बल

……

रासायनिक संरचना……

उष्मा
उपचार……

हाइड्रोलिक परीक्षण …… किग्रा/सेमी² (जी)

निरीक्षण प्राधिकारी/प्रसिद्ध पाइप निर्माता का पहचान चिह्न …….

प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं। फैब्रिकेटेड पुर्जों का विवरण आरेखण संख्या ..... में **दर्शाया गया** है।

पाइपों का डिजाइन और निर्माण अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव _____ किग्रा / सेमी ² के (जी) और _____^{0}C के तापमान पर भारतीय बॉयलर नियमों का पालन करने के लिए किया गया है और _____ 20-- के दिन _____ को हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि की उपस्थिति में, जिसका हस्ताक्षर यहां संलग्न है ये पाइप _____ किग्रा / सेमी ² (जी) के एक **जल परीक्षण** पर संतोषजनक ढंग से भी खरे उतरे।

निर्माता का प्रतिनिधि निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर) *(नाम और हस्ताक्षर)*

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है कि _____ का निर्माण भारतीय बॉयलर विनियम 2022 के अनुसार किया गया है। तैयार पाइप से लिए गए नमूनों पर किए गए परीक्षण हमारे द्वारा देखे गए हैं और यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

नाम और हस्ताक्षर *नाम और हस्ताक्षर*

सक्षम व्यक्ति *निरीक्षण प्राधिकारी / प्रसिद्ध पाइप*
निर्माता

स्थान _____

दिनांक _____

नोट 1): यह प्रपत्र पाइप निर्माताओं और पाइपिंग फैब्रिकेटर दोनों के उपयोग हेतु है इस प्रपत्र में ऐसे कॉलम या पैराग्राफ जो लागू हों, या जानकारी जो अन्य प्रमाणपत्रों से प्राप्त और प्रस्तुत की जा सके उसे ही इस प्रपत्र में भरने या दर्ज करने की आवश्यकता है।

नोट 2): अन्यत्र से प्राप्त स्टील पाइप के निर्माण के मामले में, "सामग्री" और "पाइप" के संबंध में विवरण पाइप के संबंध में प्राप्त प्रमाणपत्रों के समान रूपों से लिया जाएगा और उपयुक्त कॉलम या पैराग्राफ में नोट किया जाएगा।

नोट 3): स्टॉक और बिक्री के उद्देश्य के लिए, पांच से अधिक पाइपों के लिए, एक प्रपत्र जारी किया जाएगा।

नोट-(4): जाने-माने पाइप निर्माताओं से डिजिटल रूप से हस्ताक्षरित ऑनलाइन प्रपत्र भी स्वीकार किया जाएगा।

नोट-(5) : प्रसिद्ध पाइप निर्माताओं के लिए सक्षम व्यक्ति और निरीक्षण प्राधिकारी के हस्ताक्षर की आवश्यकता नहीं है।

नोट -(6): * केवल पाइपिंग फैब्रिकेटर के लिए लागू।

स्टील से बने पाइपों के मामले में, भारत या अन्य देशों में जाने-माने स्टील निर्माताओं द्वारा बनाए और परीक्षण किए गए, प्रपत्र IV में उनके द्वारा प्रमाणित 'सामग्री' के बारे में विवरण कच्चे माल के उपयुक्त कॉलम या पैराग्राफ में नोट किया जाएगा।

प्रपत्र III (ख) : आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III-ख

[विनियम 4(च) देखें]

ट्यूबों के लिए विनिर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र

प्रमाणपत्र संख्या ----------

दिनांक: ---------

पुर्जे का नाम और मात्रा .....

आरेखण संख्या.....

निर्माता का नाम और पता .....

ग्राहक का नाम और पता .....

*अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव ..... किग्रा/सेमी² (जी)

* डिजाइन तापमान .... °C

कच्चा माल

निर्माण की

प्रक्रिया.....

पूरी तरह से किल्ड/रिम्ड .....

रासायनिक संरचना..... .....

ऊष्मा संख्या.....

आकार .....

परीक्षण प्रमाणपत्र संख्या और तारीख .....

स्टील निर्माता का नाम .....

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम .....

ट्यूब

निर्माण की प्रक्रिया .....

मुख्य आयाम ……

टोलरेन्स ……

विशिष्टता ……

तन्यता बल ……

रासायनिक संरचना……

बढ़ाव प्रतिशत……

मोड़ परीक्षण……

फ्लैट करने का परीक्षण ……

क्रशिंग परीक्षण ……

फ्लेयर परीक्षण ……

फ्लैंगेपरीक्षण ……

अन्य परीक्षण

उष्मा उपचार……

हाइड्रोलिक परीक्षण …… …… किग्रा/सेमी² (जी)

निरीक्षण प्राधिकारी/प्रसिद्ध ट्यूब निर्माता का पहचान चिह्न ……

प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं। फैब्रिकेटेड पुर्जों का विवरण आरेखण संख्या ..... में **दर्शाया गया** है।

ट्यूब का डिजाइन और निर्माण अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव _____ किग्रा / सेमी ² के (जी) और _____^{0}C के तापमान पर भारतीय बॉयलर नियमों का पालन करने के लिए किया गया है और _____ 20-- के दिन _____ को हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि की उपस्थिति में, जिसका हस्ताक्षर यहां संलग्न है ये ट्यूब _____ किग्रा / सेमी ² (जी) के एक **जल परीक्षण** पर संतोषजनक ढंग से खरे उतरे।

निर्माता का प्रतिनिधि निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर) *(नाम और हस्ताक्षर)*

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है कि _____ का निर्माण भारतीय बॉयलर विनियम 2022 के अनुसार किया गया है। तैयार ट्यूब से लिए गए नमूनों पर किए गए परीक्षण हमारे द्वारा देखे गए हैं और यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *निरीक्षण प्राधिकारी / प्रसिद्ध ट्यूब निर्माता*

का नाम और हस्ताक्षर

स्थान _____

दिनांक _____

नोट 1): यह प्रपत्र ट्यूब निर्माताओं और ट्यूब फैब्रिकेटर दोनों के उपयोग हेतु है। इस प्रपत्र में ऐसे कॉलम या पैराग्राफ जो लागू हों, या जानकारी जो अन्य प्रमाणपत्रों से प्राप्त और प्रस्तुत की जा सके उसे ही इस प्रपत्र में भरने या दर्ज करने की आवश्यकता है।

नोट 2): अन्यत्र से प्राप्त स्टील पाइप से निर्माण के मामले में, "सामग्री" और "ट्यूब" के संबंध में विवरण ट्यूब के संबंध में प्राप्त प्रमाणपत्रों के समान रूपों से लिया जाएगा और उपयुक्त कॉलम या पैराग्राफ में नोट किया जाएगा।

नोट 3): स्टॉक और बिक्री के उद्देश्य के लिए, दस से कम ट्यूबों के लिए, एक प्रपत्र जारी किया जाएगा।

नोट-(4): जाने-माने पाइप निर्माताओं से डिजिटल रूप से हस्ताक्षरित ऑनलाइन प्रपत्र भी स्वीकार किया जाएगा।

नोट-(5) : प्रसिद्ध ट्यूब निर्माताओं के लिए सक्षम व्यक्ति और निरीक्षण प्राधिकारी के हस्ताक्षर की आवश्यकता नहीं है।

नोट -(6): * केवल ट्यूब फैब्रिकेटर के लिए लागू।

स्टील से बने ट्यूबों के मामले में, भारत या अन्य देशों में जाने-माने स्टील निर्माताओं द्वारा निर्मित और परीक्षण किए गए 'सामग्री' के बारे में विवरण जैसा कि उनके द्वारा प्रपत्र IV में प्रमाणित किया गया है, इस प्रमाणपत्र में कच्चे माल के उपयुक्त कॉलम या पैराग्राफ में नोट किया जाएगा।

प्रपत्र III (ग):आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III-ग

[विनियम 4(छ) देखें]

बॉयलर की माउंटिंग और फिटिंग के विनिर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र

प्रमाणपत्र संख्या …….. दिनांक: ……..

पुर्जे का नाम ……

मात्रा …… क्रम संख्या ……

आरेखण संख्या……

निर्माता का नाम और पता ……

ग्राहक का नाम और पता …….

अधिकतम स्वीकार्य क्रियाशील दबाव …… किग्रा / सेमी ^{2} (जी)

डिजाइन तापमान **...** .... डिग्री सेल्सियस

हाइड्रोलिक परीक्षण दबाव …… …… किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

मुख्य आयाम……..

विशिष्टता……

निरीक्षण प्राधिकारी के पहचान चिह्न ……

रासायनिक संरचना…… …….....

भौतिक परीक्षण के परिणाम …….....

(i) तन्यता बल …….....

(ii) अनुप्रस्थ मोड़ परीक्षण ……..

(iii) बढ़ाव ……

अन्य परीक्षण …… .....

कच्चा माल

निर्माण की प्रक्रिया……

पूरी तरह से किल्ड/रिम्ड .....

विशिष्टता ....

ऊष्मा

संख्या.....

आकार .....

परीक्षण प्रमाणपत्र संख्या और तारीख .....

निर्माता का नाम.....

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम.....

प्रमाणित किया जाता है कि हमारे द्वारा यहां दर्ज किया गया विवरण सही है।

_____ को भारतीय बॉयलर विनियम 2022 के अनुपालन के लिए _____किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के अधिकतम स्वीकार्य कामकाजी दबाव के लिए डिजाइन और निर्मित किया गया है।

और हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि जिसका हस्ताक्षर यहां संलग्न है की उपस्थिति में _____ 20-- के दिन **_____ को** _____ डिग्री सेल्सियस के अधिकतम तापमान और _____ किग्रा / सेमी ^{2} (जी) के दबाव पर पानी या मिट्टी का तेल या किसी अन्य उपयुक्त तरल का पर उपयोग कर एक हाइड्रोलिक परीक्षण पर खरे उतरे:

निर्माता प्रतिनिधि निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर) *(नाम और हस्ताक्षर)*

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है और _____ का निर्माण और परीक्षण भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं के अनुसार किया गया है । हम आगे प्रमाणित करते हैं कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

नाम और हस्ताक्षर *नाम और हस्ताक्षर*

सक्षम व्यक्ति *निरीक्षण प्राधिकारी*

जिसने परीक्षण देखा

स्थान _____

दिनांक _____

नोट: (1) केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड द्वारा मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध फाउंड्री या फोर्ज द्वारा बनाए और परीक्षण किए गए वाल्व चेस्ट के मामले में, जैसा कि विनियम 4क से 4ज में निर्धारित किया गया है, उनके द्वारा प्रमाणित सामग्री के बारे में विवरण, प्रपत्र III-एफ / प्रपत्र में III-ज और प्रपत्र IV, प्रमाण पत्र में उपयुक्त कॉलम या पैराग्राफ में नोट किया जाएगा और प्रसिद्ध फाउंड्री या फोर्ज से प्रमाण पत्र प्रस्तुत किए जाने के मामले में, इस तरह के प्रमाण पत्र को निरीक्षण प्राधिकारी से प्रमाण पत्र के बदले में स्वीकार किया जा सकता है। यह प्रपत्र में निर्दिष्ट सामग्री के परीक्षण से संबंधित है।

(2) सुरक्षा वाल्वों के मामले में, प्रपत्र-III के मद संख्या 8 में अपेक्षित विवरण और परीक्षण के परिणाम भी निर्माता और निरीक्षण प्राधिकारी द्वारा विधिवत हस्ताक्षरित प्रस्तुत किए जाने चाहिए।

(3) स्टॉक और बिक्री के उद्देश्य के लिए पचास से अधिक माउंटिंग और फिटिंग के लिए एक प्रपत्र जारी किया जाएगा।

प्रपत्र III (घ) : आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III- घ

(विनियम 4(झ) और 28 से 35 देखें)

निर्माण का प्रमाण पत्र और कास्टिंग का परीक्षण

प्रमाणपत्र संख्या और तारीख

ऊष्मा संख्या * और डालने की तारीख

निर्माता का नाम और पता .....

ग्राहक का नाम और पता .....

आरेखण संख्या ....

विवरण और मात्रा _____ क्रम संख्या _____

फाउंड्री पहचान_____

रासायनिक संरचना

उष्मा उपचार

भौतिक परीक्षण के परिणाम।

(i) तन्यता बल

(ii) अनुप्रस्थ मोड़ परीक्षण

(iii) बढ़ाव

(iv) अन्य परीक्षण

प्रमाणित किया जाता है कि हमारे द्वारा यहां दर्ज किया गया विवरण सही है। यह भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं को पूरा करता है।

निर्माता का प्रतिनिधि	निर्माता
(नाम और हस्ताक्षर)	*(नाम और हस्ताक्षर)*
सक्षम व्यक्ति	*निरीक्षण प्राधिकारी / प्रसिद्ध फाउंड्री*
का नाम और हस्ताक्षर	*का नाम और हस्ताक्षर*

* इनवेस्टमेंट कास्टिंग को छोड़कर 100 मिमी से अधिक आकार की कास्टिंग के लिए ऊष्मा संख्या, कास्ट के अनुरूप चाहिए।

नोट: कास्टिंग, कास्ट के तरह रफ-मशीन या फ़ाइनल मशीन हो सकती है।

प्रपत्र III (ड़): आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III- ड़

(विनियम 4(i) और 36 से 40 देखें)

फोर्जिंग के निर्माण और परीक्षण का प्रमाण पत्र

प्रमाणपत्र संख्या और तारीख

ऊष्मा संख्या

कच्चे माल का विवरण

निर्माता का नाम और पता .....

ग्राहक का नाम और पता .....

आरेखण संख्या ....

विवरण और मात्रा_____

फोर्ज शॉप की पहचान_____

रासायनिक संरचना

उष्मा उपचार

भौतिक परीक्षण के परिणाम।

(i) तन्यता बल

(ii) अनुप्रस्थ मोड़ परीक्षण

(iii) बढ़ाव

(iv) अन्य परीक्षण

प्रमाणित किया जाता है कि हमारे द्वारा यहां दर्ज किया गया विवरण सही है। यह भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं को पूरा करता है ।

निर्माता का प्रतिनिधि

(नाम और हस्ताक्षर)

सक्षम व्यक्ति

फोर्ज।

नाम और हस्ताक्षर

निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर)

निरीक्षण प्राधिकारी / प्रसिद्ध

नाम और हस्ताक्षर

प्रपत्र III (च):आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III- च

[विनियम 4 (ट) देखें **]**

विनिर्माण और (हैडर्स, डिसुपरहीटर्स,/अटेम्परेटर, ब्लोडाउन टैंक, फीडवॉटर टैंक, ऐक्युमूलेटर, डिअरेटर) के लिए परीक्षण प्रमाणपत्र

प्रमाणपत्र संख्या : ..... दिनांक: .....

पुर्जे का नाम : .....

निर्माता का नाम और पता : .....

ग्राहक का नाम और पता : .....

आरेखण संख्या। : .....

विनिर्माण की प्रक्रिया, सामग्री की स्थिति, रासायनिक संरचना, तन्यता बल, टोलरेन्स, बेंड परीक्षण, फ़्लैटनिंग परीक्षण आदि।	कच्चे माल के परीक्षण प्रमाण पत्र के बदले में संलग्न कच्चे माल के परीक्षण प्रमाण पत्र या प्रपत्र IV-A देखें	अधिकतम स्वीकार्य कामकाजी दबाव (किलो / सेमी² (जी))	:
		डिजाइन तापमान उष्मा उपचार	:
			:
		हाइड्रोलिक परीक्षण दबाव	:
		गैर विनाशकारी परीक्षण	:

निरीक्षण प्राधिकारी पहचान चिह्न:

मद संख्या	पुर्जे का नाम	सामग्री का आकार	मात्रा	मेल्ट संख्या
01	पाइप			
02	एंड कवर			
03	स्टब्स			
04	खण्ड पाइप			

05				
06				

प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

पुर्जों का निर्माण अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव _____ किग्रा / सेमी ² के (जी) और _____^{0}C के तापमान पर भारतीय बॉयलर अधिनियम 2022 का पालन करने के लिए किया गया है और _____ 20-- के दिन _____ को हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि की उपस्थिति में, जिसका हस्ताक्षर यहां संलग्न है ये ट्यूब ____ किग्रा / सेमी ² (जी) के एक **जल परीक्षण** पर संतोषजनक ढंग से की खरे उतरे।

निर्माता के प्रतिनिधि के हस्ताक्षर और मुहर *निर्माता के हस्ताक्षर और मुहर*

अंतिम निरीक्षण तिथि: .....

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है कि ..... का निर्माण भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार किया गया है। जहां कहीं भी लागू हैं वे किए गए परीक्षण हमारे द्वारा देखे गए हैं, और यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *निरीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर*

स्थान :..... .....

दिनांक:.....

प्रपत्र III (छ):आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र III- छ

[विनियम 4(के) देखें]

डिश एंड/एंड कवर्स के लिए विनिर्माण और परीक्षण प्रमाण पत्र

परीक्षण प्रमाणपत्र संख्या : ..... दिनांक: .....

पुर्जे का नाम :

निर्माता का नाम और पता :

ग्राहक का नाम और पता :

आरेखण संख्या। :

अधिकतम स्वीकार्य कार्यशील दबाव (किग्रा./सेमी² (जी)) :

विनिर्माण की प्रक्रिया, सामग्री की स्थिति, रासायनिक संरचना, तन्यता बल, टोलरेन्स, बेंड परीक्षण, फ़्लैटनिंग परीक्षण आदि। : कच्चे माल के परीक्षण प्रमाण पत्र के बदले में संलग्न कच्चे माल के परीक्षण प्रमाण पत्र या प्रपत्र IV-A देखें

डिजाइन तापमान (ºC) :

उष्मा उपचार :

हाइड्रोलिक परीक्षण दबाव :

गैर विनाशकारी परीक्षण :

निरीक्षण प्राधिकारी पहचान चिह्न:

मद संख्या	पुर्जे का नाम	सामग्री का आकार	मात्रा	नमूना	मेल्ट संख्या / प्लेट संख्या	परीक्षण प्रमाणपत्र संख्या और तारीख
01	प्लेट / फोर्जिंग					

प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

निर्माता के प्रतिनिधि के हस्ताक्षर और मुहर *निर्माता के हस्ताक्षर और मुहर*

अंतिम निरीक्षण तिथि:

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है कि _____ का निर्माण भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार किया गया है । आयोजित परीक्षण हमारे द्वारा देखा गया है और यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *निरीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर*

स्थान :.....

दिनांक:.....

प्रपत्र IV:आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र IV

[विनियम 4(ग) (iv)]

स्टील निर्माता का विनिर्माण प्रमाणपत्र और परीक्षण के परिणाम

हम यह प्रमाणित करते हैं कि नीचे वर्णित सामग्री मेसर्स ..... द्वारा _____ विनिर्देशों के अनुसार --------- प्रक्रिया द्वारा बनाई गई है, ... और ..... द्वारा रोल की गई है और हमारे परीक्षण हाउस मैनेजर या उसके प्रतिनिधि की उपस्थिति में निर्धारित परीक्षणों और टोलरेन्स के अनुसार उसका संतोषजनक ढंग से परीक्षण किया गया है।

प्लेट और बार के लिए, भौतिक गुणों का उल्लेख करना आवश्यक है, जबकि सिल्लियां, बिलेट, ब्लूम, स्लैब और कॉनकास्ट बार जिन्हें और संसाधित किया जाना है, उनके भौतिक गुणों का स्टील निर्माता द्वारा उल्लेख करने की आवश्यकता नहीं है।

परीक्षण के परिणाम										
क्रमांक संख्या	ब्रांड और संख्या	उत्पाद का नाम	*आकार*			टुकड़ों की संख्या	टूटने तक का तन्यता बल किग्रा/मिमी^{2}	तन्यता का प्रतिशत	बैंड परीक्षण	टिप्पणियाँ
			लंबाई (मीटर)	*चौड़ाई (मीटर)*	*व्यास या मोटाई (मिमी)*					

रासायनिक विश्लेषण .....

अन्य परीक्षण .....

निर्माता का प्रतिनिधि

(नाम और हस्ताक्षर)

निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर)

हमने खुद को संतुष्ट कर लिया है कि _____ ने भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार उत्पादों का निर्माण किया गया है । तैयार उत्पादों से लिए गए नमूनों पर किए गए परीक्षण हमारे द्वारा देखे गए हैं और यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं।

सक्षम व्यक्ति निरीक्षण प्राधिकारी/प्रसिद्ध स्टील निर्माता

नाम और हस्ताक्षर नाम और हस्ताक्षर

स्थान _____

दिनांक _____

प्रपत्र IV क : आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र IV-क

[विनियम 4(ग)(iv) और 5क देखें]

मूल परीक्षण प्रमाणपत्रों स्थान पर विनिर्माण प्रमाण पत्र और परीक्षण के परिणाम

यह प्रमाणित किया जाता है कि निर्माता संख्या .....आरेखण संख्या :.....के अनुसार मूल परीक्षण प्रमाणपत्र में बॉयलर या उसके घटकों के विनिर्माण में प्रयुक्त सामग्री के संबंध में निम्नलिखित जानकारी होती है:-

बॉयलर घटक	*मात्रा*	*आकार*	*कास्ट/हीट नं. प्लेट नं.*	*स्टील बनाने की प्रक्रिया*	*विशेष विवरण*
1	2	3	4	5	6

स्टील निर्माता/पुर्जा निर्माता का नाम	*प्रमाणपत्र संख्या और तारीख*	*उष्मा उपचार*
7	*8*	*9*

% रासायनिक विश्लेषण CMnPSSi अन्य मिश्र धातु तत्व*	*यील्ड शक्ति (किलो/मिमी 2)*	*यूटीएस (किलो/मिमी 2)*	*तन्यता % गेज लंबाई*	*मोड़ परीक्षण*	*निरीक्षण प्राधिकारी का नाम*
10	*1 1*	*12*	*13*	*14*	*15*

*(कार्बन, मैंगनीज, फास्फोरस, सल्फर, सिलिकॉन)

प्रमाणित किया जाता है कि हमारे द्वारा यहां दर्ज किया गया विवरण सही है। यह भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं को पूरा करता है ।

निर्माता का प्रतिनिधि

(नाम और हस्ताक्षर)

निर्माता

(नाम और हस्ताक्षर)

प्रपत्र V : आर01

दिनांक:

xx.xx.2022

प्रपत्र V

[विनियम 259 (ख)]

बॉयलर अधिनियम 1923 की धारा 9 के तहत अनंतिम आदेश

..... को बॉयलर (पंजीकरण संख्या .....) बॉयलर रेटिंग .... द्वारा निर्मित और _____निर्माता संख्या डिजाइन दबाव ..... किग्रा / सेमी 2 (जी) पर इसका का उपयोग करने की अनुमति है, यदि इसकी तारीख से छह महीने के भीतर एक प्रमाण पत्र जारी करने के लिए लंबित किया गया या इनकार किया तो इसके उपरान्त यह आदेश अमान्य हो जाएगा।

दिनांक : .....

बॉयलरों के निरीक्षक

प्रपत्र VI:आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र VI

(विनियम 269)

एक बॉयलर के उपयोग के लिए प्रमाण पत्र

बॉयलर की पंजीकरण संख्या	बॉयलर का प्रकार
बॉयलर रेटिंग	निर्माण का स्थान और वर्ष
अधिकतम निरंतर वाष्पीकरण	
मालिक का नाम	
बॉयलर की स्थिति	
मरम्मत	
टिप्पणियां	
----------को ----------प्रति किग्रा/सेमी ^{2} (जी) पर	हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया गया

मैं यह प्रमाणित करता हूं कि ऊपर वर्णित बॉयलर को मेरे/मुख्य निरीक्षक द्वारा बॉयलर अधिनियम, 1923 की धारा 7/8 के प्रावधानों के तहत ..... किग्रा/सेमी ^{2} के (जी) के अधिकतम दबाव पर _____ से _____ अवधि के लिए काम करने की अनुमति है।

..... सुरक्षा वाल्व की लोडिंग ..... किग्रा / सेमी ^{2} (जी) से अधिक नहीं होनी चाहिए

..... को रु. ..... शुल्क भुगतान किया

दिनांक ..... 20-- का दिन----------

नाम और हस्ताक्षर
सक्षम व्यक्ति

प्रतिहस्ताक्षरित

मुख्य निरीक्षक

"शर्तों" के लिए पन्ना पलटें

शर्तें

(प्रपत्र VI की उलटी साइड)

(1) अधिनियम की धारा 12 के अनुसार के अतिरिक्त बॉयलर में कोई संरचनात्मक परिवर्तन, नवीनीकरण नहीं किया जाएगा।

(2) अधिनियम की धारा 8 के प्रावधानों के तहत यह प्रमाणपत्र लागू नहीं रहेगा:

(क) उस अवधि की समाप्ति पर जिसके लिए इसे प्रदान किया गया था; या

(ख जब बॉयलर में कोई दुर्घटना हो जाती है; या

(ग) जिस बॉयलर की हीटिंग सतह दो सौ वर्ग फुट से कम हो, बॉयलर ऊर्ध्वाधार नहीं होने के कारण जब बॉयलर को स्थानांतरित किया जाता है, या एक पोर्टेबल बॉयलर हो या वाहन बॉयलर हो या

(घ) अधिनियम की धारा 12 में दिए गए प्रावधान के अलावा, जब बॉयलर में कोई संरचनात्मक परिवर्तन, परिवर्धन या नवीनीकरण किया जाता है; या

(ड़) पाइप में या उसके लिए कोई संरचनात्मक परिवर्तन, परिवर्धन या नवीनीकरण किया जाता है; या

(च) बॉयलर या उससे जुड़े किसी घटक के खतरनाक स्थिति में होने पर मालिक द्वारा इसके उपयोग को प्रतिबंधित करने के लिए मुख्य निरीक्षक या निरीक्षक के आदेश जारी करने के लिए पत्राचार करने पर।

अधिनियम की धारा 10 के तहत, जब एक बॉयलर से संबंधित प्रमाण पत्र की अवधि समाप्त हो गई हो, बशर्ते कि उसने उस अवधि की समाप्ति से पहले प्रमाण पत्र के नवीनीकरण के लिए आवेदन किया हो तो आवेदन पर आदेश जारी होने तक इसे खंड (ख) , (ग), (डी), (ई) और (एफ) धारा 8 की उप-धारा (1) के प्रमाण पत्र की अवधि की समाप्ति के बाद मालिक पूर्व प्रमाणपत्र मे उल्लेखित डिजाइन दबाव पर बॉयलर का उपयोग करने का हकदार होगा।

(3) बॉयलर का उपयोग प्रमाण पत्र में डिजाइन दबाव के रूप में दर्ज किए गए दबाव से अधिक दबाव में नहीं किया जाएगा और न ही ऐसे डिजाइन दबाव से अधिक दबाव पर सुरक्षा वाल्व सेट किया जाएगा ।

(4) बॉयलर का उपयोग उस स्थिति के अलावा जिसे मालिक यथोचित रूप से सुरक्षित कार्य के साथ संगत माना है के अलावा नहीं किया जाना चाहिए, ।

(5) अधिनियम की धारा 7 की उप-धारा (5) के प्रावधानों के अनुसार, पर केवल प्रपत्र VI को पंजीकरण के समय मुख्य निरीक्षक द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित किया जाएगा ।

नोट : मालिक द्वारा इस बॉयलर के विवरण और आयाम बारे में मुख्य निरीक्षक को निर्धारित तरीके से आवेदन और शुल्क का भुगतान करके प्राप्त किया जा सकता है।

प्रपत्र VII:आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र VII

[विनियम 311 (ग)]

निरीक्षण प्राधिकारी का निर्माणाधीन निरीक्षण प्रमाण पत्र

हम यह प्रमाणित करते हैं कि ..... प्रकार, ... एकोनोमाइसर, ... खण्डों और ट्यूबों से मिलकर प्रत्येक खण्ड का ..... किग्रा / सेमी ^{2} (जी) के डिजाइन दबाव के लिए निर्माण किया गया। मेसर्स ..... ने हमारी देखरेख में और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अध्याय -11 में निर्धारित नियमानुसार सक्षम व्यक्ति द्वारा निर्माण के विभिन्न चरणों में निरीक्षण किया गया और इसकी निर्माण और कारीगरी संतोषजनक थी और एकोनोमाइसर के डिजाइन और निर्माण के लिए मानक शर्तों के अनुसार है।

प्रत्येक खण्ड पर पहचान चिह्न।

अन्य दबाव वाले हिस्से पर शाखा पाइप।

उसकी स्थिति।

पूरा होने पर सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में दस मिनट के लिए अनुभागों को ..... किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के पानी के दबाव के अधीन परीक्षण किया गया और इसने विनियम 314 के तहत परीक्षण का संतोषजनक ढंग सामना किया।

सक्षम व्यक्ति की उपस्थिति में एकोनोमाइसर के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री के नमूनों का परीक्षण किया गया और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अध्याय -11 में निर्धारित परीक्षणों के अनुपालन में पाया गया ।

हमने अपने आप को संतुष्ट कर लिया है कि एकोनोमाइसर का निर्माण और आयाम हमारे द्वारा हस्ताक्षरित निर्माता आरेखण संख्या ..... में **दर्शाया गया** है और हमारी जानकारी और विस्वास के अनुसार यह हमारे द्वारा प्रतिहस्ताक्षरित प्रपत्र VIII में निर्माता के निर्माण प्रमाण पत्र में दर्ज विवरण सही है।

दिनांक .....20-- दिन .....

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर

प्रपत्र VIII:आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र VIII

[विनियम 311 (घ)]

कारखाने का पता

निर्माता का विनिर्माण प्रमाण पत्र और परीक्षण

1. विवरण	एकोनोमाइसर का प्रकार अनुभागों की संख्या इच्छित कार्य दबाव उत्पादन का वर्ष विवरण		ट्यूबों की संख्या किग्रा/सेमी ^{2} (जी) कुल ताप ट्यूबों की सतह	
2. निरीक्षण प्राधिकारी	..... की देखरेख में निर्मित इकोनोमाइज़र			
	खण्डों का हाइड्रॉलिक रूप से ..... मिनट के लिए परीक्षण किया गया और ..... द्वारा परीक्षण के बाद निरीक्षण किया गया।			
3. निर्माण और कारीगरी	विवरण, आरेखण संख्या ..... में है। सभी कास्टिंग बाहरी दोषों, झरझरा स्थानों और ब्लो-होल से मुक्त और बिना तोड़ मरोड़ किए आयामों के लिए सही हैं। जहां प्रकरणों का प्रयोग किया जाता है, वहां धातु के साथ संतोषजनक संलयन होता है। प्रकरणों को सीसे से मुक्त धातु जैसे होते हैं। सभी घटक भागों का विनिर्माण गेज को सीमित करने के लिए किया जाता है ताकि अदला बदली की पूरे प्रक्रिया को सुरक्षित किया जा सके।			
4. इकोनोमाइज़र और फिटिंग	*पार्ट्स*	*सामग्री*	*निर्माता*	*सक्षम व्यक्ति की टिप्पणियां*
प्रयुक्त सामग्री का विवरण	हेडर ट्यूब और/या पाइप्स वाल्व चेस्ट बोल्ट			

भागों की मोटाई और तन्यता परीक्षण-सीमा

5. एकोनोमाइसर का हिस्सा	*मोटाई 32nds . में*	*तन्यता बल टन तक सीमित है*	*बढ़ाव की सीमा %*	*गेज की लंबाई*	*ब्रांड और संख्या*
हेडर ट्यूब बोल्ट					

प्रमाणित किया जाता है कि यहां दर्ज किए गए विवरण सही हैं और ऊपर वर्णित भागों और फिटिंग का उपयोग इकोनोमाइज़र के निर्माण और फिटिंग में किया गया है।

उपयोग किए गए विभिन्न भागों के सामने दर्शाये गए विवरण हमारे पास उपलब्ध निर्माता प्रमाणपत्रों के अनुसार हैं।

खण्ड औरे एंड व्यू में एकोनोमाइज़र के डिजाइन को मुख्य भागों का आरेखण संख्या ..... के अनुसार पूरी तरह से अनुभाग और प्रिंसिपल के साथ मिलान किया गया है। एकोनोमाइज़र का निर्माण और डिजाइन भारतीय बॉयलर नियमों के डिजाइन दबाव ..... किलो /सेमी ^{2} (जी) पर पालन करते हुए तैयार किया गया है और हमारे उपर्युक्त कार्यों और खण्डों ने ..... के दिन ..... मिनट के लिए हमारे जिम्मेदार प्रतिनिधि, जिसके हस्ताक्षर यहां संलग्न हैं की की उपस्थिति में संतोषजनक रूप से ..... किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के जल परीक्षण का सामना किया।

परीक्षण देखने वाले अभियंता के हस्ताक्षर *निर्माता का स्थिति नाम*

दिनांक ..... 20-- के दिन..... *निरीक्षण अधिकारी का* नाम और *हस्ताक्षर*

नोट : इस प्रमाणपत्र के साथ इकॉनोमाइज़र और निर्माता के निर्माण प्रमाण पत्र के साथ तन्यता बल और बढ़ाव के परीक्षण के परिणाम होंगे और यदि इकोनोमाइज़र एक निरीक्षण प्राधिकारी की देखरेख में बनाया गया है तो प्रपत्र VII में उनका प्रमाण पत्र साथ में होगा।

प्रपत्र IX:आर01 दिनांक:

xx.xx.2022

प्रपत्र IX

(विनियम 338)

बॉयलर निरीक्षण

विभाग

इकोनोमाइज़र

पंजीकरण संख्या

निरीक्षण ज्ञापन
या
पंजीकरण पुस्तिका
विविध

जिला ……..

मालिक …… ……

कारखाने का पता …… ……

निकटतम रेलवे स्टेशन ……

इकोनोमाइज़र …… पर

पंजीकरण पुस्तिका संख्या ……

पंजीकरण संख्या …… ……

डिजाइन दबाव …… ……

इकोनोमाइज़र रेटिंग …… ……

पंजीकरण पुस्तिका ……..

स्थानांतरण आदि पर टिप्पणियां ……..

……

……को पंजीकृत है।

पृष्ठ ……...

…… को सत्यापित किया गया।

किग्रा/सेमी ^{2} (जी) …… को भरी गई।

जाँच शुल्क ……

अनंतिम आदेश और प्रमाणपत्र अभिलेख

शुल्क	*भुगतान की तिथि*	*निरीक्षण की तिथि*	*प्रमाणपत्र संख्या और दिनांक*	*प्रमाणपत्र की अवधि*	डिज़ाइन का दबाव	*इकोनोमाइज़र रेटिंग*	*टिप्पणियां और निरीक्षक का आद्याक्षर*

एकोनोमाइसर का प्रकार .....

निर्माता .....

इच्छित कार्य दबाव ....

बनाने का स्थान और वर्ष ....

निर्माता संख्या .....

एकोनोमाइसर का विवरण .....

ट्यूबों की संख्या ..... लंबाई ..... व्यास .....

.....

मोटाई ....

आंतरिक आयाम .....

हेडर की संख्या .....

हेडर की मोटाई .....

शीर्ष शाखा पाइप की लंबाई ..... मोटाई .....

बॉटम ब्रांच पाइप की लंबाई ..... मोटाई .....

कैप ओपनिंग्स के आयाम .....

कैप बोल्ट का व्यास ....

माउंटिंग

संख्या	*व्यास*	*प्रकार*	*स्थिति*	*सामग्री*
रिलीफ वाल्व				
स्टॉप वाल्व				
ब्लो डाउन				

थर्मामीटर …… …… दबाव गेज …… ……				

अतिरिक्त फिटिंग …… ……

निर्माता का प्रमाण पत्र

निर्माता का नाम ……

निर्माता का हाइड्रोलिक परीक्षण
दबाव ……

निर्माता की आरेखण संख्या ……

निरीक्षण प्राधिकारी का नाम ……

सामग्री के निर्माता का नाम ……

ट्यूब ……..
प्रक्रिया हेडर ……..

बोल्ट ……..

	परीक्षा के परिणाम	
ट्यूब	T	E
हैडर	T	E
पाइप	T	E
बोल्ट	T	
	सल्फर %	
	फास्फोरस %	
	निर्माता का पहचान चिह्न	

स्थिति

गणना	
हेडर	
ट्यूब	
शाखा पाइप	
बोल्ट	
ताप सतह	
कुल ताप सतह ..... इकोनोमाइज़र रेटिंग	
..... द्वारा की गई गणना .....द्वारा गणना की जांच की गई अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव ..... मुख्य निरीक्षक की टिप्पणी और हस्ताक्षर	... को प्रस्तुत की गई .....को .....किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

निरीक्षक के नोट्स

प्रपत्र X आर01 दिनांक:

xx.xx.2022

प्रतिपर्ण

संख्या
उस व्यक्ति या फर्म का नाम जिसे अनंतिम आदेश दिया गया है।
इकोनोमाइज़र का विवरण
निर्माता की संख्या
रेटिंग
अनुमेय दबाव
अवधि
दिनांक

निरीक्षक

प्रपत्र X

[विनियम 334 (ड़)]

संख्या

बॉयलर अधिनियम, 1923 के तहत अनंतिम आदेश

———————————————————————————

————————————को ..... द्वारा निर्मित इकोनोमाइज़र पंजीकरण संख्या ———————————— इकोनोमाइज़र रेटिंग _____ निर्माता संख्या का डिजाइन दबाव ..... किग्रा / सेमी ^{2} (जी) / अधिकतम तापमान .....° C पर इस्तेमाल करने की अनुमति है, मामले लम्बित रहने तक या किसी प्रमाण पत्र के जारी होने की तारीख से छह महीने के भीतर इनकार करने पर, यह आदेश अमान्य हो जाएगा।

दिनांक .....20-- का दिन *निरीक्षक*

प्रपत्र XI:आर01 दिनांक:
xx.xx.2022

प्रपत्र XI

(विनियम 339)

एक इकोनोमाइज़र के उपयोग के लिए प्रमाण पत्र

इकोनोमाइज़र की पंजीकरण संख्या	प्रकार
ट्यूबों की संख्या	
हैडरों की संख्या	
इकोनोमाइज़र रेटिंग	निर्माण का स्थान और वर्ष
मालिक का नाम	
इकोनोमाइज़र की स्थिति	
मरम्मत	
टिप्पणियां	

_____ को _किग्रा/सेमी ^{2} (जी) पर	हाइड्रॉलिक रूप से परीक्षण किया गया

मैं यह प्रमाणित करता हूँ कि उपरोक्त इकोनोमाइज़र को मेरे/ मुख्य निरीक्षक द्वारा बॉयलर अधिनियम 1923 की धारा 7/8 के प्रावधानों के तहत अधिकतम दबाव ..... किग्रा / सेमी ^{2} (जी) /____ °F के अधिकतम तापमान पर ..... से ..... तक की अवधि में काम करने की अनुमति दी जाती है।

सेफ्टी रिलीफ वॉल्व की इस लोडिंग को ..... किग्रा/सेमी ^{2} (जी) से अधिक नहीं होनी चाहिए।

..... रु. शुल्क का भुगतान _____ को किया

स्थान

दिनांक _____ 20-- के दिन .....

सक्षम व्यक्ति *का नाम और हस्ताक्षर*

शर्तें

(प्रपत्र XI के पीछे की ओर)

(1) मुख्य निरीक्षक की लिखित अनुमति के बिना इकोनोमाइज़र में कोई संरचनात्मक परिवर्तन, परिवर्धन या नवीनीकरण नहीं किया जाएगा।

(2) यह प्रमाणपत्र लागू नहीं रहेगा-

(क) उस अवधि की समाप्ति पर जिसके लिए इसे प्रदान किया गया था, या

(ख) जब इकोनोमाइज़र के साथ कोई दुर्घटना होती है, या

(ग) जब इकोनोमाइज़र में या उसके लिए कोई संरचनात्मक परिवर्तन, जोड़ या नवीनीकरण किया जाता है, या

(घ) जब अधिनियम की धारा 12 में दिए गए प्रावधान के अनुसार, इकोनोमाइज़र में या उसके लिए कोई संरचनात्मक परिवर्तन, परिवर्धन या नवीनीकरण किया जाता है; या

(ङ) मुख्य निरीक्षक या निरीक्षक के एक आदेश को इकोनोमाइज़र के मालिक देने पर कि इसका उपयोग इस आधार पर प्रतिबंधित है कि यह एक खतरनाक स्थिति में है।

(3) एकोनोमाइसर का उपयोग प्रमाण पत्र में दर्ज ऐसे अधिकतम स्वीकार्य कामकाजी दबाव /तापमान से अधिक तापमान पर नहीं किया जाएगा जो रेलीफ वाल्व अधिकतम स्वीकार्य कामकाजी दबाव /तापमान सेट है।

(4) एकोनोमाइसर का उपयोग उस स्थिति के अलावा अन्यथा नहीं किया जाएगा, जिसे मालिक उचित रूप से सुरक्षित कार्य के साथ संगत मानता है।

नोट : इस इकोनोमाइज़र के बारे में विवरण एक पंजीकरण पुस्तिका संख्या ..... में दर्ज किया गया है, जिसकी एक प्रति मुख्य निरीक्षक को आवेदन करके भुगतान देकर प्राप्त की जा सकती है।

प्रपत्र XII:आर01 दिनांक: xx.xx2022

प्रपत्र XII

(विनियम 432)

वेल्डर की योग्यता / पुनः योग्यता परीक्षण का अभिलेख (भारतीय बॉयलर विनियम, 2022)

परीक्षण का स्थान .....

दिनांक .....

वेल्डर का नाम .....

पिता का नाम .....

जन्मतिथि .....

पता .....

गैस/इलेक्ट्रिक आर्क पर सेवा का अनुभव .....वर्ष .....

वेल्डर के हस्ताक्षर .....

उन फर्मों के नाम और पते जहां प्रशिक्षित हुए .....

(प्लेट, पाइप, ट्यूब)..... पर

परीक्षण किया गया

इलेक्ट्रिक गैस की एसी/डीसी .....

परीक्षण का प्रकार ..... (ग्रूव/ पट्टिका / शाखा)

स्थिति.....

प्रयुक्त सामग्री की मोटाई .....

उपयोग किए गए पाइप, शाखा या ट्यूबों का व्यास और मोटाई ....

मुख्य सामग्री और इलेक्ट्रोड या फिलर रॉड की गुणवत्ता .....

निगरानी के परिणाम

	अंक	
	अधिकतम	*प्राप्तांक*
प्रक्रिया		
1. नमूना तैयार करना	3	
2. इलेक्ट्रोड या फिलर रॉड का आकार और ग्रेड	2	
3. चक्करों की संख्या और नियंत्रण में बदलाव	5	
ख दृश्य निरीक्षण		
4. जड़ प्रवेश	10	
5. अंडरकट से मुक्ति	5	
6. रन्स का डिसपोजिशन	2	
7. सतह की एकरूपता	1	
8. प्रोफ़ाइल का आकार	1	
9. जोड़ों का चिकनापन	2	
10. गुहाओं और स्लैग से मुक्ति	5	
1 1। वेल्ड जमा के आयाम	1	
12. वेल्ड धातु की गुणवत्ता (ओवरहीटिंग, सतह की दरारें, स्पंजी सतह आदि)	3	
ग. भौतिक परीक्षण		
13. फेस बेंड परीक्षण	10	
14. रूट बेंड परीक्षण	20	
घ खुदाई परीक्षण		
15. रन्स का डिसपोजिशन	2	
16. संलयन की गहनता	5	

17. रूट पेनेट्रेशन	1 1
18. स्लैग समावेशन और सरंध्रता	5
ङ. खंडित सतह्	
19. वेल्ड धातु की गुणवत्ता (अत्यधिक ऑक्सीकरण, कार्बराइजेशन, अति ताप, खुरदरापन, सरंध्रता, उपस्थिति)।	7
	100

सक्षम प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर

रेडियोग्राफिक परीक्षण का अवलोकन (यदि किया गया है) ……..
दिए गए अंक …… %
मौखिक या लिखित परीक्षा का परिणाम …… ……
दिए गए अंक …… %
सक्षम प्राधिकारी की सामान्य टिप्पणी ……
पात्र वैल्डिंग का प्रकार तथा श्रेणी---------- गैस या इलेक्ट्रिक आर्क वेल्डिंग।
प्रमाण पत्र की वैधता की अवधि …… से …… तक
स्थान ……
दिनांक …… …… *सक्षम प्राधिकारी का नाम*
और हस्ताक्षर

प्रपत्र XIIA:R00 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र संख्या XII A

योग्य बॉयलर वेल्डर का प्रमाणन निरंतरता प्रपत्र

(भारतीय बॉयलर विनियम के विनियम 424 और 429 (घ) के अनुसार, नवीनीकरण अनुरोध के साथ प्रस्तुत किया जाना है)

भारतीय बॉयलर विनियम, 2022के तहत जारी

वेल्डर का नाम :
पिता का नाम :
जन्मतिथि :
संगठन का नाम और पता :
आईबीआर योग्यता प्रमाणपत्र संख्या: वैधता:
निपुणता : कार्बन स्टील - प्लेट / पाइप और ट्यूब (एम नंबर ग्रुपिंग)

मिश्र धातु स्टील - प्लेट / पाइप और ट्यूब (एम नंबर ग्रुपिंग)

प्रक्रिया:

उपभोज्य U संख्या:

निरंतरता विवरण (संदर्भ के लिए नमूना विवरण के माध्यम से) :

क 6 महीने पूरे होने पर

क वेल्ड किए गए पुर्जे का नाम:

ख तारीख:

ख 12 महीने पूरे होने पर

क वेल्ड किए गए जोड़ का नाम:

ख तारीख:

ग 18 महीने पूरे होने पर

क वेल्ड किए गए पुर्जे का नाम:

ख तारीख:

घ 24 महीने पूरे होने पर

क वेल्ड किए गए पुर्जे का नाम:

ख तारीख:

जमाकर्ता

नियोक्ता के हस्ताक्षर और मुहर , तारीख के साथ

प्रमाणपत्र _____ तक बढ़ाया गया

अनुमोदनकर्ता

(सक्षम प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर)

तारीख और मुहर

प्रपत्र XIII: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र संख्या XIII

योग्य बॉयलर वेल्डर के प्रमाणपत्र की संख्या:

भारतीय बॉयलर विनियम, 2022

के तहत जारी

वेल्डर का नाम :

पिता का नाम :

जन्म की तारीख :

पहचान चिह्न :

वेल्डर के हस्ताक्षर :

वेल्डर का पता :

(संगठन का पता)

नवीनतम पासपोर्ट साइज़ फोटो (हार्ड/सॉफ्ट कॉपी)

सक्षम व्यक्ति द्वारा अभिप्रमाणित

रोजगार विवरण

से	तक	नियोक्ता का नाम	जिस काम पर लगे हैं

यह प्रमाणित किया जाता है कि **श्री./सुश्री** _____ (वेल्डर का नाम) पुत्र/पुत्री श्री..... पृष्ठ संख्या दो में दिए गए विवरण के अनुसार साउंड वेल्ड करने की क्षमता है और इस तरह के वेल्ड करने के लिए अधिकृत है। वह इन विनियमों के तहत वेल्डिंग करने के लिए अधिकृत है।

प्रमाण पत्र की वैधता दी गई तारीख की समाप्ति या पुनर्वैधीकरण की समाप्ति की तारीख में से जो भी बाद में हो, तक है।

यह _____ (तारीख) _____ (सक्षम प्राधिकारी के कार्यालय का नाम) की मुहर और के अधिकार के तहत प्रदान किया गया।

तारीख मुहर (सक्षम प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर)

योग्यता विवरण

विवरण	अवलोकन
परीक्षण की तिथि	
परीक्षण का प्रकार और स्थिति	
सामग्री के प्रकार	कार्बन स्टील / मिश्र धातु स्टील / निकिल और निकिल मिश्र;
सामग्री समूहन (एम और जीआर संख्या)	
वेल्डिंग की प्रक्रिया	
समर्थन के साथ वेल्ड	हाँ/नही
इलेक्ट्रोड ग्रुपिंग (U संख्या)/ फिलर वायर का नाम/विशेष विवरण	
परीक्षण टुकड़े का एक्स-रे किया गया	हाँ/नही

वैधता की अवधि

से	तक	नवीनीकरण का आधार (निरंतर जुड़ाव / नए परीक्षणों के आधार पर)	सक्षम प्राधिकारी हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XIV:आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र XIV

[विनियम 276 (ग)]

बॉयलर अधिनियम, 1923

बॉयलर निरीक्षण विभाग
स्टीम पाइप और कनेक्टेड फिटिंग
पहचान संख्या

निरीक्षण पुस्तिका का ज्ञापन

विविध

जिला .....

मालिक .....

पता .....

कारखाने का काम: .....

उन बॉयलरों की पंजीकरण संख्या जिससे पाइप और फिटिंग लगे हुए हैं और जिनका विवरण इस ज्ञापन जुड़ा हुआ है,

टिप्पणी दिनांक	*परिवर्धनों और परिवर्तनों का विवरण*
.....	....
.....	....
.....	....
.....	....

स्टीम पाइप और उनसे जुड़ी फिटिंग की योजना

अभिलेख योजना के लिए शुल्क और अनुमोदन

आरेखण संख्या	*स्टीम पाइप की कुल लंबाई*	*जुड़े पात्रों की संख्या*	*शुल्क*	*भुगतान की तिथि*	*योजना और अभिन्यास का अनुमोदन की संख्या और तारीख*	*एमएडब्ल्यूपी अनुमोदन किग्रा/सेमी²* (जी)	*अनुमेय तापमान °C*	*निरीक्षक की टिप्पणियां और आद्याक्षर*

भाप पाइप-विवरण और आयाम

परिस्थिति ……

संलग्न बॉयलरों की पंजीकरण संख्या ……..

स्टीम पाइपिंग सिस्टम में …….. शामिल हैं।

पाइप सामग्री …… व्यास (बाहर) …… ……

पाइपों की मोटाई …… बनावट ……

फ्लेंजों की अटैचमेंट ……

एल्बो , टीज़ आदि ……

सहयोगिक **……**

लचीलापन ……

निकासी ……..

फ़ीड पाइप …… ……

बाहरी व्यास …… मोटाई ……..

बनावट .....

अधिकतम दबाव ..... अधिकतम तापमान ....

जुड़ा हुआ पात्र ....

संख्या .....

प्रकार .....

अधिकतम स्वीकार्य कार्य दबाव ..... अधिकतम डिजाइन तापमान .....

स्थापना की तिथि .....

अंदर और बाहर का पहला निरीक्षण .....

..... किग्रा /सेमी ^{2} पर के लिए .....द्वारा _____को फ़ीड पाइप्स का हाइड्रोलिक परीक्षण..... .....।

टिप्पणियां .....

गणना

भाप पाइप: .....

.....

.....

गणना

भाप पाइप: .....

.....

.....

गणना

भाप पाइप: .....

.....

……..

गणना

……..

……..

……..

निरीक्षक का नोट

……..

……..

प्रपत्र XV-क :आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र XV-क

[विनियम 4 क (2) देखें]

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से "निरीक्षण प्राधिकारी" बनने के लिए मान्यता की मांग करने वाली फर्मों/कंपनियों द्वारा उत्तर दिये जाने वाली प्रश्नावली

1. कंपनी/फर्म का पंजीकृत नाम और पता:
2. पत्राचार का पता:
3. वह वर्ष जिसमें कंपनी/फर्म की स्थापना की गई थी।
4. निरीक्षण प्राधिकारी के रूप में प्रस्तावित देश/प्रचालन क्षेत्र:
5. क्या कंपनी/फर्म प्रचालन के प्रस्तावित देशों में पंजीकृत है?
   यदि हां, तो कृपया उसका विवरण दें।
6. क्या आपकी कोई शाखा या सहयोगी कार्यालय है?
   यदि हां, तो कृपया उनके नाम और पते दें।
7. क्या कंपनी/फर्म भारतीय या अंतर्राष्ट्रीय कोड और मानकों के तहत एक निरीक्षण प्राधिकारी के रूप में कार्य कर रही है?
   यदि हां, तो उसका विवरण।
8. भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत निरीक्षण प्राधिकारी के रूप में मान्यता के नवीनीकरण के मामले में , क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान निरीक्षण किया है?
   यदि हां, तो उसका विवरण।
9. क्या कंपनी/फर्म भारतीय या अंतर्राष्ट्रीय संहिताओं और मानकों के तहत निरीक्षण, प्रमाणन और संबंधित गतिविधियों के अलावा किसी अन्य वाणिज्यिक गतिविधि में शामिल है?
   यदि हां, तो उसका विवरण।

10. कृपया उन बॉयलरों के डिज़ाइन दबाव के प्रकार, आकार और श्रेणी का उल्लेख करें जिनका आपने निरीक्षण प्राधिकारी के रूप में निर्माण के दौरान अब तक निरीक्षण किया है, साथ ही आपके द्वारा प्रदान की जाने वाली सेवा की श्रेणियों का भी उल्लेख करें, अर्थात्: -

(क) कृपया निर्माण के विभिन्न चरणों के नाम बताएं जिन पर निरीक्षण किए जाते हैं।

(ख) बॉयलर के निर्माण के बाद केवल हाइड्रोलिक परीक्षण।

11. आपके रोजगार में कितने निरीक्षक/सक्षम व्यक्ति हैं? कृपया उन व्यक्तियों द्वारा प्राप्त योग्यताओं का विवरण दें।

12. क्या आपके पास बॉयलरों के निर्माण के संबंध में सभी आवश्यक विनाशकारी और नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण करने के लिए स्वयं की कोई परीक्षण प्रयोगशाला है?

यदि हां, तो उसका विवरण।

13. क्या आपके पास इन-हाउस डिज़ाइन और आरेखण निरीक्षण कार्यालय है?

यदि हां, तो उसका विवरण।

14. क्या आपके पास भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार निरीक्षण आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए स्थापित और अनुरक्षित कोई दस्तावेज गुणवत्ता कार्यक्रम है ?

यदि हां, तो उसका विवरण दें ।

15. क्या आपके पास निरीक्षण और प्रमाणन कार्य के लिए संगठन में कार्यरत सभी निरीक्षकों/सक्षम व्यक्तियों की पाठ्यचर्या है?

16. क्या आप निरीक्षकों/सक्षम व्यक्तियों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम चला रहे हैं?

यदि हां, तो उसका विवरण।

17. क्या आप भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुरूप बॉयलरों, एकोनोमाइज़र और उनके सहायक उपकरणों के निरीक्षण का कार्य करने के लिए तैयार हैं ?

18. क्या आप, आपके द्वारा जारी प्रमाणपत्र की पूरी जिम्मेदारी स्वीकार करने के लिए तैयार हैं?

19. क्या निरीक्षण प्राधिकारी के रूप में मान्यता के आपके अनुरोध को किसी प्राधिकारी द्वारा अस्वीकार किया गया है? यदि हां, तो जानकारी दें।

20. क्या आप भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रारूपों में निरीक्षण किए गए उत्पादों के लिए प्रमाणपत्र जारी करने के लिए तैयार हैं?

21. क्या आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए है, जो हर पांच वर्ष के बाद नए सिरे से मूल्यांकन पर नवीकरणीय है?

नाम , हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV- ख : आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XV-ख

[विनियम 4 ए (2) देखें]

"सक्षम प्राधिकारी" के रूप में मान्यता प्रदान किए जाने वाली फर्म/कंपनी की योग्यता के बारे में जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रश्नावली

1. कंपनी/फर्म का पंजीकृत नाम और पता।
2. पत्राचार का पता।
3. वर्ष जिसमें कंपनी/फर्म की स्थापना की गई थी।
4. शाखा या सहयोगी कार्यालय का पता, यदि कोई हो।
5. कंपनी/फर्म का प्रमुख कार्य।
6. क्या कंपनी/फर्म के पास वेल्डरों के लिए कोई प्रशिक्षण अनुभाग है? यदि हां, तो योजना का विवरण बताया जाए।
7. क्या कंपनी/फर्म नियमित रूप से अपने वेल्डरों द्वारा किए गए वेल्ड का परीक्षण करती है? यदि हां, तो अनुसरण किए गए कोड और किए गए परीक्षणों का विवरण कृपया बताया जाए।
8. परीक्षण आयोजित करने के लिए संगठन द्वारा कौन सी सुविधाएं प्रदान की जा सकती हैं या प्राप्त की जा सकती हैं?
9. क्या कंपनी/फर्म अन्य संगठन द्वारा नियोजित वेल्डरों का परीक्षण करने के लिए तैयार है?
10. भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत सक्षम प्राधिकारी के रूप में मान्यता के नवीनीकरण के मामले में , क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान वेल्डर का निरीक्षण और प्रमाणीकरण किया है?

    यदि हां, तो उसका विवरण।

11. क्या कंपनी/फर्म भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं के अनुसार परीक्षण करने के लिए तैयार है ?
12. प्रमाणपत्र जारी करने के लिए एक परीक्षण आयोजित करने के लिए कंपनी/फर्म एक उम्मीदवार से कितना शुल्क लेगी। निम्नलिखित शीर्षों के तहत अनुमान दिए जा सकते हैं:

    (क) परीक्षण टुकड़े, इलेक्ट्रोड और/या फिलर रॉड्स की आपूर्ति के लिए:

    (ख) वेल्डिंग मशीन के उपयोग के लिए:

    (ग) मशीनिंग के लिए परीक्षण के टुकड़े और नमूना तैयार करना:

    (घ) यांत्रिक परीक्षण करने के लिए (नमूना तैयार करने सहित):

    (इ) नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के लिए:

13. क्या कंपनी/फर्म भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं के अनुसार वेल्डरों की जांच करने और उन्हें प्रमाणपत्र जारी करने के लिए तैयार है ?
14. क्या कंपनी/फर्म इसके द्वारा जारी प्रमाणपत्रों की पूरी जिम्मेदारी लेने के लिए तैयार है।

15. क्या आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए है जो हर पांच वर्ष के बाद नए सिरे से मूल्यांकन पर नवीकरणीय है?

नाम , हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV-ग: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XV-ग

[विनियम 4क (2) देखें]

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से "मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध स्टील निर्माताओं" के रूप में अधिसूचित किए जाने की मांग करने वाले स्टील निर्माताओं द्वारा उत्तर दिये जाने के लिए प्रश्नावली

1. फर्म/कंपनी का पंजीकृत नाम और पता:
2. कारखाने का पता:
3. जिस वर्ष कारखाना स्थापित किया गया था:
4. स्टील के उत्पादन की क्षमता:
5. स्टील के निर्माण की प्रक्रिया:
6. स्टील उत्पादों की विविधता:
7. प्रत्येक किस्म में उत्पादित स्टील की रेंज:
8. विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मानक जिनके लिए स्टील उत्पादों का निर्माण किया जाता है:
9. कारखानों के भीतर उपलब्ध परीक्षण सुविधाएं:
10. किए गए परीक्षणों के प्रकार:
11. यदि हां, तो किसके द्वारा आयोजित किया गया:
12. क्या फर्म/कंपनी द्वारा किए गए परीक्षण देश के अन्य संगठनों को स्वीकार्य हैं? यदि हां, तो किसके द्वारा?
13. क्या फर्म / कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार परीक्षण करने के लिए तैयार है ?
14. क्या फर्म/कंपनी को किसी अन्य देश में "प्रसिद्ध स्टील निर्माता" के रूप में मान्यता प्राप्त है?
15. क्या फर्म/कंपनी के पास किसी मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकारी के निरीक्षण के तहत भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रावधान के अनुसार स्टील का उत्पादन करने का न्यूनतम दो वर्ष का अनुभव है।

यदि हां, तो उसका विवरण।

16. क्या फर्म/कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधान के तहत प्रमाण पत्र प्रस्तुत करने के लिए तैयार है।

17. मान्यता के नवीनीकरण के मामले में, क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत "जाने-माने स्टील निर्माता" के रूप में स्टील का निर्माण और आपूर्ति की थी ?

यदि हां, तो उसका विवरण।

18. क्या फर्म/कंपनी स्टील का निर्माण अयस्क से ही करती है या केवल अयस्क और स्क्रैप या स्क्रैप से:

19. क्या फर्म बोर्ड द्वारा नियुक्त तीन सदस्यों वाली टीम को अपनी निर्माण प्रक्रिया और इन-हाउस परीक्षण सुविधाओं को दिखाने के लिए सहमत है।

20. आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए है जो हर पांच वर्ष के बाद नए सिरे से मूल्यांकन पर नवीकरणीय है?

नाम , हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV-घ: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XV-घ

[विनियम 4क (2) देखें]

केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड से "प्रसिद्ध फाउंड्री/फोर्ज" के रूप में अधिसूचित किए जाने की मांग करने वाली फाउंड्री/फोर्ज द्वारा उत्तर की जाने वाली प्रश्नावली

1. फर्म/कंपनी का पंजीकृत नाम और पता:
2. कारखाने का पता:
3. जिस वर्ष कारखाना स्थापित किया गया था:
4. फाउंड्री/फोर्ज की क्षमता:
5.

(i) फोर्जिंग/कास्टिंग के उत्पादन की क्षमता:

(ii) फोर्जिंग/कास्टिंग का अधिकतम वजन और आकार:

6. फर्म/कंपनी द्वारा किए गए कार्य के प्रकार का विस्तृत विवरण:
7. कास्टिंग/फोर्जिंग की सामग्री (लौह-सादा या मिश्र धातु स्टील, अलौह मिश्र धातु):
8. प्रत्येक किस्म में उत्पादित फोर्जिंग/कास्टिंग की रेंज:
9. कारखाने के भीतर उपलब्ध परीक्षण सुविधाएं:
10. परीक्षण सुविधा का विवरण, अर्थात् रासायनिक और भौतिक परीक्षण:

11. आयोजित परीक्षण के प्रकार:

12. यदि हां, तो किसके द्वारा आयोजित किया गया?

13. क्या फर्म/कंपनी द्वारा किए गए परीक्षण देश के अन्य संगठनों को स्वीकार्य हैं? यदि ऐसा है तो किसके द्वारा?

14. क्या फर्म/कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार परीक्षण करने के लिए तैयार है ?

15. क्या फर्म/कंपनी को किसी अन्य देश में "प्रसिद्ध फाउंड्री/फोर्ज" के रूप में मान्यता प्राप्त है?

16. क्या फर्म/कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की न्यूनतम आवश्यकताओं को पूरा करने वाले किसी भी राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय विनिर्देशों के अनुसार फोर्जिंग/कास्टिंग का उत्पादन करने की स्थिति में है :

17. क्या फर्म/कंपनी के पास किसी मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकारी के निरीक्षण के अंतर्गत भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रावधान के अनुसार फोर्जिंग/कास्टिंग का उत्पादन करने का न्यूनतम दो वर्ष का अनुभव है।

यदि हां, तो उसका विवरण।

18. क्या फर्म/कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधान के तहत प्रमाण पत्र प्रस्तुत करने के लिए तैयार है ।

19. मान्यता के नवीनीकरण के मामले में, क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत कास्टिंग / फोर्जिंग का निर्माण और आपूर्ति "प्रसिद्ध फाउंड्री / फोर्ज" के रूप में की थी?

यदि हां, तो उसका विवरण।

20. क्या फर्म/कंपनी सेंट्रल बॉयलर्स बोर्ड द्वारा नियुक्त सदस्यों के एक दल को अपनी निर्माण प्रक्रिया, इन-हाउस परीक्षण सुविधाओं को दिखाने के लिए सहमत है।

21. क्या आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए है, जो हर पांच वर्ष के बाद नए सिरे से मूल्यांकन पर नवीकरणीय है?

नाम, हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV- ड़ : आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XV-ड़

[विनियम 4क (2) देखें]

केन्द्रीय बॉयलर्स बोर्ड से "प्रसिद्ध ट्यूब/पाइप निर्माता" के रूप में मान्यता चाहने वाले ट्यूब/पाइप निर्माता द्वारा उत्तर की जाने वाली प्रश्नावली

1. फर्म/कंपनी का पंजीकृत नाम और पता:
2. कारखाने का पता:
3. जिस वर्ष कारखाना स्थापित किया गया:

4. पिछले तीन वर्षों के दौरान ट्यूब/पाइप के उत्पादन की क्षमता और प्रति टन भार विवरण :

5. उत्पादन के तहत ट्यूब/पाइप के स्टील ग्रेड:

6. उत्पादन के तहत ट्यूबों/पाइपों की आकार सीमा:

7. ट्यूब/पाइप के निर्माण की प्रक्रिया:

8. (क) क्या फर्म/कंपनी कच्चे माल का उत्पादन कर रही है या कच्चे माल की खरीद कर रही है।

(ख) यदि कच्चा माल खरीदा जाता है तो विगत तीन वर्षों का क्रय विवरण दें।

i. भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत जाने-माने स्टील निर्माताओं से।

ii. अन्य स्रोतों से।

9. यदि खरीद 8(ख) (ii) के अनुसार है, तो बताएं कि क्या कच्चे माल का परीक्षण भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत ट्यूब निर्माता/पाइप निर्माता के परिसर में किया जाता है।

10. यदि फर्म/कंपनी कच्चे माल का उत्पादन कर रही है, तो बताएं कि क्या फर्म/कंपनी को भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत प्रसिद्ध स्टील निर्माता के रूप में मान्यता प्राप्त है।

11. फर्म/कंपनी के पास उपलब्ध प्रमुख विनिर्माण सुविधाएं:

12. कार्यों के साथ उपलब्ध परीक्षण सुविधाएं:

13. ट्यूबों/पाइपों पर किए गए परीक्षणों के प्रकार (फर्म के गुणवत्ता नियंत्रण और निरीक्षण कर्मियों के साथ कच्चे माल के चरण से तैयार चरण तक पूर्ण गुणवत्ता नियंत्रण योजना संलग्न करें):

14. विफलताओं और अस्वीकृति का विवरण

(क) नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण (एनडीटी) द्वारा

(ख) विनाशकारी परीक्षण द्वारा।

15. क्या फर्म / कंपनी ट्यूबों/पाइपों के निर्माण की स्थिति में है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधान के अनुसार उनकी आवश्यक परीक्षण सुविधाएं भी प्रदान करती है ।

16. क्या फर्म/कंपनी के पास किसी मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकारी के निरीक्षण के तहत भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रावधान के अनुसार ट्यूब/ पाइप बनाने का न्यूनतम दो वर्ष का अनुभव है ।

यदि हां, तो उसका विवरण।

17. क्या फर्म/कंपनी भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधान के तहत प्रमाण पत्र प्रस्तुत करने के लिए तैयार है ।

18. मान्यता के नवीनीकरण के मामले में, क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत ट्यूबों/पाइपों को "जाने-माने ट्यूब/पाइप निर्माता" के रूप में निर्मित और आपूर्ति की थी?

यदि हां, तो उसका विवरण।

19. उन फर्मों का नाम जिन्हें फर्म/कंपनी ने आपूर्ति की है ट्यूब/पाइप:

20. क्या फर्म/कंपनी बोर्ड द्वारा नियुक्त तीन सदस्यों वाली टीम को अपनी निर्माण प्रक्रिया और इन-हाउस सुविधाओं को दिखाने के लिए सहमत है।

21. क्या फर्म/कंपनी को इस तथ्य की जानकारी है कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए है, जो पुनः मूल्यांकन पर प्रत्येक पांच वर्ष की अवधि के बाद नवीकरणीय है?

नाम , हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV- च : आर01 दिनांक: xx.xx.2022

प्रपत्र XV-च

[विनियम 4क (2) देखें]

केंद्रीय बॉयलर्स बोर्ड से "सुप्रसिद्ध सामग्री परीक्षण प्रयोगशाला" के रूप में मान्यता चाहने वाली प्रयोगशाला के द्वारा उत्तर दिये जाने के लिए प्रश्नावली

1. प्रयोगशाला का पंजीकृत नाम और पता:
2. प्रयोगशाला का पता:
3. वह वर्ष जिसमें प्रयोगशाला की स्थापना हुई :
4. (क) क्या प्रयोगशाला को केंद्र सरकार या राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त है:

   (ख) यदि हां, तो कृपया मान्यता का विवरण दें:
5. शाखा या सहयोगी प्रयोगशाला का नाम और पता, यदि कोई हो:
6. उत्पादों के परीक्षण के लिए प्रयोगशाला कितने समय से कार्य कर रही है?
7. नॉन-डिस्ट्रक्टिव या विनाशकारी परीक्षण करने के लिए प्रयोगशाला में उपलब्ध उपकरण या मशीनें:
8. प्रयोगशाला द्वारा किए गए परीक्षणों के प्रकार और श्रेणी:
9. परीक्षण कर्मी और उनकी योग्यता या अनुभव का विवरण:
10. क्या आप भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं के अनुसार नमूनों का कड़ाई से परीक्षण करने के लिए तैयार हैं ?
11. क्या अनुमोदित प्रयोगशाला के रूप में मान्यता के लिए आपका अनुरोध किसी प्राधिकारी द्वारा अस्वीकार कर दिया गया है? यदि हां, तो जानकारी दें।

12. क्या आप उन उत्पादों के लिए प्रमाण पत्र जारी करने के लिए तैयार हैं जिनका आप भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रारूपों में परीक्षण करते हैं ?

13. क्या आपके पास किसी मान्यता प्राप्त निरीक्षण प्राधिकारी की देखरेख में भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रावधान के अनुसार परीक्षण करने का न्यूनतम दो वर्ष का अनुभव है।

यदि हां, तो उसका विवरण

14. मान्यता के नवीनीकरण के मामले में, क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान भारतीय बॉयलर विनियमों के प्रावधानों के तहत परीक्षण किए थे?

यदि हां, तो उसका विवरण

15. क्या आप बोर्ड द्वारा नियुक्त तीन सदस्यों वाली टीम को अपनी प्रयोगशाला और उसके अंदर की सुविधाएं दिखाने के लिए सहमत हैं ?

16. क्या आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए वैध है, जो नए मूल्यांकन पर पांच वर्ष के लिए नवीकरणीय है?

नाम, हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XV छ : आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XV-छ

[विनियम 4क (2) देखें]

विनियम 272 के तहत केंद्रीय बॉयलर बोर्ड से "अवशेष जीवन मूल्यांकन संगठन" के रूप में मान्यता चाहने वाली फर्म द्वारा उत्तर दिये जाने वाली प्रश्नावली

1. फर्म/कंपनी का पंजीकृत नाम और पता:

2. फर्म /कंपनी का पता :

3. वह वर्ष जिसमें फर्म/कंपनी की स्थापना की गई थी:

4. (क) क्या फर्म/कंपनी को केंद्र सरकार या राज्य सरकार द्वारा मान्यता प्राप्त है:
   (ख) यदि हां, तो मान्यता का विवरण प्रस्तुत करें:

5. शाखा या सहयोगी फर्म का नाम और पता, यदि कोई हो:

6. आपकी फर्म कितने समय से बॉयलर और बॉयलर के पुर्जों के अवशेष जीवन मूल्यांकन का कार्य कर रही है:

7. नॉन-डिस्ट्रक्टिव या विनाशकारी परीक्षण करने के लिए प्रयोगशाला में उपलब्ध उपकरण या मशीनें:

8. फर्म/कंपनी द्वारा किए गए परीक्षणों का प्रकार और श्रेणी :

9. परीक्षण कर्मी, उनकी योग्यता और उनके अनुभव का विवरण:

10. क्या आप भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं के अनुसार नमूनों का कड़ाई से परीक्षण करने के लिए तैयार हैं ?

11. क्या आपके एक स्वीकृत संगठन के रूप में मान्यता प्राप्त करने के अनुरोध को किसी प्राधिकारी द्वारा अस्वीकार किया गया है? यदि हां, तो जानकारी दें।

12. क्या आप भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रारूपों में अनुशंसित परीक्षणों के लिए प्रमाण पत्र जारी करने के लिए तैयार हैं ?

13. मान्यता के नवीनीकरण के मामले में, क्या आपने पिछले पांच वर्षों के दौरान भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत बॉयलर और बॉयलर के पुर्जों का अवशेष जीवन मूल्यांकन किया था ?

यदि हां, तो उसका विवरण।

14. क्या आप बोर्ड द्वारा नियुक्त तीन सदस्यों वाली टीम को अपनी प्रयोगशाला और आंतरिक सुविधाएं दिखाने के लिए सहमत हैं?

15. क्या आप जानते हैं कि मान्यता केवल पांच वर्ष की अवधि के लिए वैध है, जो पुनः मूल्यांकन पर पांच वर्ष के लिए नवीकरणीय है।

नाम , हस्ताक्षर और मुहर

प्रपत्र XVI क : आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-क

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड
निरीक्षण प्राधिकरण के अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि:

मैसर्स _____

_____

_____

_____ की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली का केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत संचालन के लिए इसे एक निरीक्षण प्राधिकरण के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी ……..

वैधता भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____

_____

सचिव

पत्र XV ख: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-ख

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या

……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

सक्षम प्राधिकरण के अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि

मैसर्स _____

_____

_____

_____की वेल्डर प्रणाली के परीक्षण का केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4ग के तहत संचालन के लिए इसे एक सक्षम प्राधिकरण के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी ……..

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI ग: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-ग

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड
प्रसिद्ध स्टील निर्माता के लिए अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मैसर्स

_____

_____

_____

की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली का मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत _____ के निर्माण के लिए उनके _____पर स्थित कारखाने को विख्यात स्टील निर्माता के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी _____ तक

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____
जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____
सचिव

प्रपत्र XVI घ : आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-घ

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

प्रसिद्ध ढलाई (फाउन्ड्री) के लिए अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मैसर्स_____ की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत उनके

_____

_____

_____

स्थित कारखाने को _____के निर्माण के लिए एक प्रसिद्ध फाउंड्री के रूप में मान्यता प्रदान की गई है

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी _____ तक

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI ङ:आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-ङ

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या ..... फ़ाइल संख्या .....

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

प्रसिद्ध फोर्ज के लिए अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा

मैसर्स _____

_____

_____

की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली का मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत उनके _____स्थित कारखाने को _____ निर्माण के लिए एक प्रसिद्ध फोर्ज के रूप में मान्यता प्रदान की गई है

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी _____ तक

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI च: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-च

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

प्रसिद्ध ट्यूब निर्माता के लिए अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मैसर्स _____की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली का मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत उनके _____

_____

_____

स्थित कारखाने को _____ से _____ तक के आकार के ट्यूबों के निर्माण के लिए एक प्रसिद्ध ट्यूब निर्माता के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, अर्थात _____ तक

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI छ:आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-छ

[विनियम 4 ग देखें)]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

प्रसिद्ध पाइप निर्माता के लिए अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा मैसर्स _____की निरीक्षण और गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली का मूल्यांकन किया गया है और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत उनके _____

_____

_____

स्थित कारखाने को _____ से _____ तक के आकार के पाइप के निर्माण के लिए एक प्रसिद्ध पाइप निर्माता के रूप में मान्यता प्रदान की गई है।

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी _____ तक

वैधता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्धारित गुणवत्ता नियंत्रण के अनुपालन के अधीन है ।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI ज: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-ज

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या …… फ़ाइल संख्या ……..

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

प्रसिद्ध सामग्री परीक्षण प्रयोगशाला के अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि निम्नलिखित प्रयोगशाला के निरीक्षण और सामग्री परीक्षण प्रणाली के मूल्यांकन के बाद, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड ने भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत इसे एक प्रसिद्ध सामग्री परीक्षण प्रयोगशाला के रूप में मान्यता प्रदान की है :-

मैसर्स _____

_____

_____

_____

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, अर्थात _____ तक

नोट : मान्यता, भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के प्रावधानों के तहत निर्दिष्ट मानकों के अनुसार होगी ।

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVI-I: आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVI-I

[विनियम 4 ग देखें]

राष्ट्रीय प्रतीक

क्रम संख्या ..... फ़ाइल संख्या .....

केंद्रीय बॉयलर बोर्ड

विख्यात अवशेष जीवन मूल्यांकन संगठन के रूप में अनुमोदन का प्रमाण पत्र

यह प्रमाणित किया जाता है कि निम्नलिखित फर्म के निरीक्षण और सामग्री परीक्षण प्रणाली के मूल्यांकन के बाद, केंद्रीय बॉयलर बोर्ड ने इसे भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के विनियम 4 ग के तहत एक प्रसिद्ध अवशेष जीवन मूल्यांकन संगठन के रूप में मान्यता प्रदान की है।

मैसर्स _____

_____

यह प्रमाणपत्र पांच वर्ष के लिए वैध है, यानी _____ तक

_____

जारी करने की तारिख

प्रमाणपत्र संख्या_____ _____

सचिव

प्रपत्र XVII:आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVII

छोटे औद्योगिक बॉयलरों के लिए विनिर्माण और परीक्षण प्रमाण पत्र

(अध्याय -14 के तहत निर्मित)

1. निर्माता का नाम ..... निर्माण का वर्ष ....

2. ..... के लिए निर्मित।

3. स्थापना का स्थान ....

4. बॉयलर की पहचान ..... सक्षम व्यक्ति की मुहर .....

5. आरेखण संख्या ..... परिवर्तन संख्या .....

6. डिजाइन दबाव (किलो / सेमी ^{2} (जी)) .....

7. बॉयलर का आकार

लंबाई (मीटर)	*चौड़ाई (मीटर)*	*ऊंचाई (मीटर)*	*व्यास (मीटर)*

8. *सामग्री विशिष्टता (जैसा लागू हो)*

	रासायनिक संरचना					यांत्रिक विशेषताएं				
	C.	*Si.*	*Mn.*	*P*	*S*	*Y*	*S*	*U.T.S*	*%*	*EL*

सीप .....

फर्नेस .....

ट्यूब प्लेट्स .....

फ्लेंज .....

बॉयलर ट्यूब/पाइप/पैड विवरण .....

व्यास मोटाई सामग्री विशिष्टता	रासायनिक संरचना					यांत्रिक विशेषताएं				
	C.	*Si.*	*Mn.*	*P*	*S*	*Y*	*S*	*U.T.S*	*%*	*EL*

ट्यूब ……

पाइप ……..

पैड ……

9. आयतन क्षमता

10. ताप सतह (वर्ग मीटर)

11. नोजल कनेक्शन

(क) स्टीम आउटलेट ……

(संख्या आकार और नोजलों का प्रकार)

(ख) सुरक्षा वाल्व …… ……

(संख्या आकार और नोजलों का प्रकार)

(ग) सहायक (एयर वेंट) ……..

((संख्या आकार और नोजलों का प्रकार)

(घ) ब्लोऑफ वाल्व ……

(संख्या आकार और नोजलों का प्रकार)

(इ) फ़ीड वाल्व ……

(संख्या आकार और नोजलों का प्रकार)

12 . शॉप हाइड्रो परीक्षण दबाव (किलो सेमी ^{2}) …… तिथि ……..

निर्माता का नाम और हस्ताक्षर

हम यह प्रमाणित करते हैं कि उपरोक्त बॉयलर का निर्माण हमारी देखरेख में किया गया और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के अनुसार सक्षम व्यक्ति द्वारा निर्माण के विभिन्न चरणों में निरीक्षण किया गया तथा इसकी निर्माण और कारीगरी को स्थिति संतोषजनक पाया गया।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर *रीक्षण प्राधिकारी का नाम और हस्ताक्षर*

दिनांक .....20-- का ..... दिन

प्रपत्र XVIII:आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XVIII

[विनियम 273 (2) देखें]

बॉयलर/इकोनोमाइज़र /स्टीम लाइन/फीड वॉटर लाइन के मरम्मतकर्ता के लिए प्रश्नावली प्रपत्र

1. (क) फर्म का पंजीकृत नाम और उसका स्थायी पता .....

   (ख) कार्यशाला का पता:

2. स्थापना वर्ष.....

3. वर्गीकरण के लिए आवेदन किया-

   (क) विशेष श्रेणी (किसी भी बॉयलर दबाव के लिए)

   (ख) श्रेणी I (125 किग्रा/सेमी^{2} तक के बॉयलर दबाव के लिए)

   (ग) श्रेणी II (40 किग्रा/सेमी^{2} तक के बॉयलर दबाव के लिए)

   (घ) श्रेणी III (17.5 किग्रा/सेमी^{2} तक के बॉयलर दबाव के लिए)

4. फर्म द्वारा पहले निष्पादित किए गए कार्यों के प्रकार, उनके डिजाइन दबाव , तापमान और शामिल सामग्री के विशेष संदर्भ, दस्तावेजी साक्ष्य के साथ

5. (क) क्या फर्म को कभी किसी बॉयलर निदेशालय/निरीक्षणालय द्वारा अनुमोदित किया गया है? यदि हां, तो विवरण दें

(ख) क्या भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत किसी प्राधिकरण द्वारा एक मरम्मतकर्ता के रूप में आपका मान्यता के लिए अनुरोध अस्वीकार किया गया है?

यदि हां, तो जानकारी दें

6. क्या आपके पास विनियम 273 (4) (i) के अंतर्गत रेक्टिफायर/जनरेटर, ग्राइंडर, सामान्य उपकरण और टैकल, डाई पेनेट्रेंट किट, विस्तारक और माप उपकरण या कोई अन्य उपकरण मौजूद हैं।

7. फर्म में स्थायी रूप से कार्यरत तकनीकी कर्मियों के पदनाम, शैक्षिक योग्यता और प्रासंगिक अनुभव सहित की विस्तृत सूची (दस्तावेजों की प्रतियां संलग्न करें)

8. फर्म द्वारा एक साथ कितनी वर्किंग साइट्स को हैंडल किया जा सकता है?

9. क्या फर्म नियमों के अनुरूप कार्य को सख्ती से निष्पादित करने और कार्य के उच्च स्तर को बनाए रखने के लिए तैयार है?

10. क्या फर्म इसके द्वारा किए गए कार्य के लिए पूरी जिम्मेदारी स्वीकार करने के लिए तैयार है और यदि आवश्यक हो तो किसी भी विवादास्पद मुद्दे को स्पष्ट करने के लिए तैयार है?

11. क्या फर्म, मांगे जाने पर उचित परीक्षण प्रमाण पत्र के साथ आवश्यक विनिर्देशों के लिए सामग्री की आपूर्ति करने की स्थिति में है?

12. क्या फर्म की अपनी कोई आंतरिक गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली है? यदि हां, तो विवरण दें

13. भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत एक सक्षम प्राधिकारी द्वारा जारी वर्तमान प्रमाण पत्र की प्रतियों के साथ नियोजित वेल्डर की सूची ।

दिनांक ..... *फर्म के अधिकृत हस्ताक्षरकर्ता*
का नाम और *हस्ताक्षर मुहर के साथ*

स्थान .....

नोट 1: एक मरम्मतकर्ता के रूप में फर्म की मान्यता दो वर्ष की अवधि के लिए होगी, तदोपरांत वे उक्त अवधि की समाप्ति से कम से कम दो महीने पूर्व अपनी मान्यता के नवीनीकरण के लिए आवेदन करेंगे।

नोट 2: यदि मरम्मतकर्ता को जानबूझकर या अनजाने में अधिनियम या विनियमों के प्रावधानों का उल्लंघन करते हुए पाया जाता है, तो फर्म को सभी राज्यों/केंद्र शासित प्रदेशों के मुख्य निरीक्षकों या बॉयलर निदेशकों को सूचित करते हुए इन्हें निषिद्ध सूची में डाल दिया जाएगा और किसी भी स्थिति में नवीनीकरण नहीं किया जाएगा।

प्रपत्र XIX:आर01 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XIX

[विनियम 254 (छ) और 254 (ज) देखें]

विनियम 270 के तहत प्रमाणन के बारह/छत्तीस महीने बाद अनुबंध 'एचए' तथा अनुबंध 'एचबी' के अनुसार बॉयलर के निरीक्षण के लिए आवेदन के साथ प्रस्तुत किए जाने वाले विवरण

1. मालिक का नाम और पता

2. बॉयलर की पंजीकरण संख्या

3. भाप का दबाव और तापमान

4. भाप उत्पादन की दर

5. ताप सतह

6. निर्माण का वर्ष

7. बॉयलर का संक्षिप्त विवरण

8. निर्माण का प्रकार (रिवेटेड या वेल्डेड)

9. फ़ायर किया हुआ या वेस्ट हीट बॉयलर

10. पंजीकरण की तिथि

11. सरकार द्वारा दी गई पिछली छूट का विवरण, यदि कोई हो

12. पिछले वार्षिक निरीक्षण की तिथि

13. वर्तमान प्रमाणपत्र की समाप्ति तिथि

14. वह अधिकतम कार्य दबाव जिस पर पिछले प्रमाणपत्र जारी किया गया था

15. पिछली मरम्मत का विवरण (वर्ष-वार)

16. पिछले प्रमाण पत्र में दर्ज की गई टिप्पणी

17. बॉयलर फ़ीड वॉटर की गुणवत्ता

18. क्या फीड पंप वर्तमान में अपेक्षित संख्या में संतोषजनक कार्य करने की स्थिति में हैं?

19. शेल/ड्रम और सुपर हीटर पर लगे सुरक्षा वाल्वों की संख्या

20. बॉयलर में उपलब्ध कराए गए सूट ब्लोअरों की कुल संख्या

21. काम करने की स्थिति में सूट ब्लोअरों की संख्या

22. क्या सुरक्षा वाल्व डिजाइन दबाव पर या उससे कम पर संतोषजनक ढंग से ब्लो कर रहे हैं?

23. जैसा कि ऑपरेटिंग केसिंग लीवर द्वारा सत्यापित किया गया है, क्या सेफ्टी वॉल्व एसेंबली जैमिंग से मुक्त है?

24. क्या उच्च और निम्न जल स्तर अलार्म अच्छी स्थिति में है?

25. क्या मुख्य स्टीम स्टॉप वाल्व, फीड चेक वाल्व, ब्लो डाउन वाल्व और मास्टर दबाव गेज काम करने की स्थिति में हैं?

26. क्या विनियम 157 के अनुसार स्वचालित बॉयलरों के लिए अतिरिक्त आवश्यकताओं का अनुपालन किया जाता है? (यदि 'नहीं' है तो विवरण दें)

27. मुख्य दबाव गेज, तापमान संकेतक/ सुपरहीटर के लिए रिकॉर्डर, हॉट रीहीट, कोल्ड रीहीट और मुख्य भाप लाइन के अंशांकन की पिछली तारीख।

28. (क) पिछली तारीख जब बॉयलर सुरक्षा उपकरणों का संतोषजनक परीक्षण किया गया और उसका विवरण।
(ख) पिछली तारीख जब सिमुलेशन द्वारा बॉयलर सुरक्षा उपकरणों का परीक्षण किया गया था।

29. पिछले बारह महीनों में बॉयलर के रुकने के कारणों और मरम्मतों का विवरण

30. बॉयलर हाउस के नियंत्रण कक्ष में उपकरणों और नियंत्रणों में वर्तमान में पाई गई अनियमितताएं

31. वर्तमान बॉयलर रिसाव का विवरण

32. बॉयलर का वर्तमान परिचालन दबाव

33. क्या पानी की गुणवत्ता का ऑनलाइन परीक्षण किया जाता है (कुल घुलित ठोस (टीडीएस) सहित विश्लेषण के मूल्यों को दर्शाने वाली परीक्षण रिपोर्ट की प्रति संलग्न करें)

34. बताएं कि इस तरह के परीक्षण किस अंतराल पर किए जाते हैं

35. बॉयलर को पिछली बार आंतरिक और/या बाहरी सफाई के लिए कब खोला गया था?

36. बताएं कि ऐसी सफाई किस अंतराल पर की जाती है

37. क्या पिछले बार जब बॉयलर को निरीक्षण के लिए पेश किया गया था तब से कोई शट डाउन हुआ है?

38. क्या बॉयलर का काम करने का दबाव अतीत में प्रमाणित सीमा से अधिक हुआ है? यदि कोई हो तो विवरण दें

39. पूर्व में हुई बॉयलर दुर्घटना का विवरण, यदि कोई हो

40. बॉयलर ऑपरेशन इंजीनियर/अटेंडेंट की सूची

41. अधिनियम के अनुपालन में पूर्व में देखी गई अनियमितताएं, यदि कोई हों

42. वेस्ट हीट बॉयलर्स को छूट देने के लिए सेंट्रल बॉयलर्स बोर्ड द्वारा निर्धारित दिशा-निर्देशों को पूरा किया गया है या नहीं?

महाप्रबंधक (जनरेशन) का नाम और हस्ताक्षर

स सक्षम व्यक्ति की टिप्पणियां जिन्होंने बॉयलर हाउस के जांच के दौरे के उपरोक्त विवरण की सत्यता का सत्यापन किया गया है।

सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर

प्रपत्र XX:R00 दिनांक: xx.xx 2022

प्रपत्र XX

[विनियम 4 (ख) (iv) देखें]

भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत बॉयलरों/बॉयलर घटकों के निर्माता के लिए प्रश्नावली प्रपत्र

1. **फर्म का पंजीकृत नाम और उसका स्थायी पता:**

2. स्थापना वर्ष:

3. कारखाने का पता (ते):

4. जिस वर्गीकरण के लिए आवेदन किया गया-

(क) विशेष वर्ग

(ख श्रेणी I

(ग) श्रेणी II

(घ) श्रेणी III

(ङ) श्रेणी IV

(च) घटक निर्माता

नोट: 1. एक उच्च श्रेणी का बॉयलर निर्माता निम्न श्रेणी के बॉयलरों के विनिर्माण के लिए पात्र होगा।

2. **एक बॉयलर विनिर्माता बॉयलर घटक विनिर्माता के रूप में बॉयलर घटकों के विनिर्माण के लिए भी पात्र होगा**

5. **निर्माण के लिए उपलब्ध ढका हुआ क्षेत्र :**

6. उपलब्ध डिजाइन सुविधाओं और उसके स्थान का विवरण:

7. कारखाने के भीतर उपलब्ध विनिर्माण सुविधाओं का विवरण:

8. कारखाने के भीतर उपलब्ध परीक्षण सुविधाओं का विवरण:

9. अनुसंधान एवं विकास सुविधाओं का विवरण, यदि कोई हो:

10. योग्य एनडीटी कार्मिकों की संख्या:

11. योग्य वेल्डर की संख्या:

12. तकनीकी जनशक्ति का विवरण:

13. आंतरिक गुणवत्ता नियंत्रण प्रणाली का विवरण :

14. कोई अन्य प्रासंगिक जानकारी:

दिनांक ..... फर्म के अधिकृत हस्ताक्षरकर्ता के मुहर के साथ हस्ताक्षर

स्थान .....

नोट 1: एक निर्माता के रूप में फर्म की मान्यता *तीन* वर्ष की अवधि के लिए होगी , उसके बाद वे उक्त अवधि की समाप्ति से कम से कम तीन महीने पहले अपनी मान्यता के नवीनीकरण के लिए आवेदन करेंगे।

नोट 2: जहां भी आवश्यक हो, अतिरिक्त पन्नों पर सूचना प्रस्तुत की जा सकती है।

प्रपत्र XX:आर00 दिनांक:

xx.xx.2022

प्रपत्र XXI

(विनियम 252)

निर्माता का नाम और पता

बॉयलर घटकों के लिए अंतिम निरीक्षण रिपोर्ट

रिपोर्ट संख्या: **दिनांक:**

यह प्रमाणित किया जाता है कि नीचे दिए गए दबाव भागों का भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 के तहत निरीक्षण किया गया और उन्हें साफ किया गया है।

बॉयलर संख्या:

क्र. सं.	उत्पाद की पहचान	आरेखण संख्या	विवरण	मात्रा	सक्षम व्यक्ति का पहचान चिन्ह

निर्माता के प्रतिनिधि के हस्ताक्षर और मुहर **सक्षम व्यक्ति का नाम और हस्ताक्षर**

प्रपत्र XXI:संशोधित दिनांक:

xx.xx.2022

प्रपत्र XXII

छोटे सौर बॉयलरों के लिए विनिर्माण और परीक्षण प्रमाण पत्र

[विनियम 465(iii)]

1. निर्माता का नाम ..... निर्माण का वर्ष ....

2. ..... के लिए विनिर्मित।

3. स्थापना का स्थान ....

4. बॉयलर की पहचान ..... सक्षम व्यक्ति की मुहर .....

5. आरेखण संख्या ..... परिवर्तन संख्या .....

6. डिजाइन दबाव (किलो/सेमी ^{2} (जी)) .....

7. ताप सतह (वर्ग मीटर) .....

8. *सामग्री विशिष्टता (जैसा लागू हो)*

9. आयतन क्षमता (लीटर में) ....

10. सुरक्षा वाल्व (संख्या ..... आकार .....)

11. हाइड्रो परीक्षण दबाव (किग्रा/सेमी ^{2} (जी)) ..... दिनांक .....

विनिर्माता

(नाम, हस्ताक्षर और मुहर)

हम यह प्रमाणित करते हैं कि उपरोक्त बॉयलर का निर्माण हमारी देखरेख में किया गया और भारतीय बॉयलर विनियमों अध्याय -17 में निर्दिष्ट निर्माण के विभिन्न चरणों में सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया गया और निर्माण, कारीगरी के अनुसार संतोषजनक थी।

सक्षम व्यक्ति *निरीक्षण प्राधिकारी*

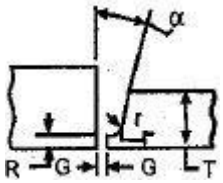
(नाम, हस्ताक्षर और मुहर) *(नाम, हस्ताक्षर और मुहर)*

दिनांक .....20-- का दिन

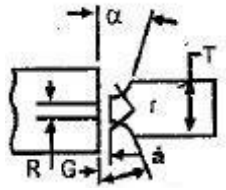
परिशिष्ट क

I-p सहित वेल्ड प्रिपेरशन (संशोधित) ब्यौरों के संस्तुत रूप मैन्यूअल वेल्डिंग और नॉर्मल ऑटोमेटिक वेल्डिंग के लिए उपयुक्त है जहां ऑटोमेटिक डीप पेनिट्रेशन तकनीकी अपनाई जाती है, कुछ संशोधन आवश्यक हैं।

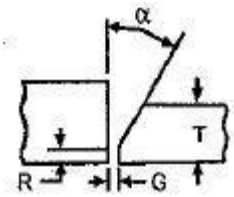
lसिंगल J बट वेल्ड

वेल्ड का ब्यौरा		वेल्डिंग पोजिशन	मोटाई T (मि.मी.)	गैप G(मि.मी.)	कोण α°	त्रिज्या r(मि.मी.)	रूट फेस R (मि.मी.)
दोनों ओर अथवा सिर्फ एक ओर से वेल्ड किया हुआ		सभी पोजिशन	12.7 से अधिक	0 – 457.2	10° - 20°	4.8 – 9.5	1.6 – 3.2

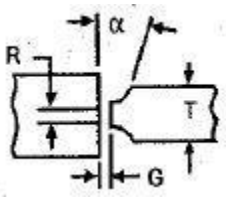
mडबल J बट वेल्ड

वेल्ड का ब्यौरा		वेल्डिंग पोजिशन	मोटाई T (मि.मी.)	गैप G(मि.मी.)	कोण α°	त्रिज्या r(मि.मी.)	रूट फेस R (मि.मी.)
दोनों ओर से वेल्ड किया हुआ		सभी पोजिशन	25.4 से अधिक	0 – 457.2	10° - 20°	4.8 – 9.5	1.6 – 3.2

nसिंगल बेवलबट वेल्ड

वेल्ड का ब्यौरा		वेल्डिंग पोजिशन	मोटाई T (मि.मी.)	गैप G(मि.मी.)	कोण α°	रूट फेस R (मि.मी.)
दोनों ओर अथवा सिर्फ एक ओर से वेल्ड किया हुआ		सभी पोजिशन	4.8 – 9.5	3.2 – 12.7	45° - 50°	0 – 1.6
			9.5 से अधिक	4.8 – 7.9	45° - 50°	0 – 1.6

pडबल बेवल बट वेल्ड

वेल्ड का ब्यौरा		वेल्डिंग पोजिशन	मोटाई T (मि.मी.)	गैप G(मि.मी.)	कोण α°	रूट फेस R (मि.मी.)
दोनों ओर से वेल्ड किया हुआ		सभी पोजिशन	12.7 से अधिक	4.8 - 7.9	45° - 50°	0 – 1.6

न्यूनतम गैप और न्यूनतम कोण के उपयोग को 10 मि.मी. के अधिकतम त्रिज्या से जोड़ा जाना चाहिए। इसके विपरीत अधिकतम गैप और अधिकतम कोण को 5 मि.मी की न्यूनतम त्रिज्या r से जोड़ा जाना चाहिए।

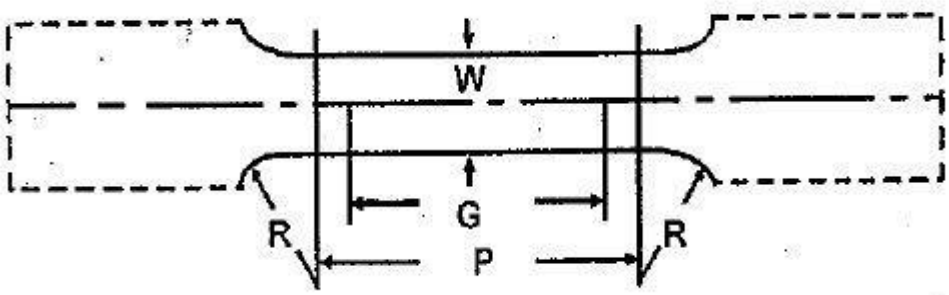
परिशिष्ट ख

मानक तन्यता परीक्षण हिस्सों के रूप

मानक फ्लैट परीक्षण हिस्से

परीक्षण हिस्सा A

1. मुख्यतः शीट्स, प्लेट्स, स्ट्रीप्स, फ्लैट बार्स, सेक्शन आदि के लिए



चित्र 1

परीक्षण हिस्से की सांकेतिकमोटाई	(i)	(ii)	(iii) (नोट 3 देखें)	(iv) 9.5 मि.मी. और उससे अधिक मोटाई
	9.5 मि.मी. तक की मोटाई, 9.5 मि.मी. को छोड़कर			
	मि.मी.	मि.मी.	मि.मी.	मि.मी.
चौड़ाई W	12.7	25.4	38.1 (अधिकतम)	38.1 (अधिकतम)
गेज लंबाई L	50.8	101.6	203.2	203.2
समानांतर लंबाई P	63.5	114.3	228.6	228.6
शोल्डर के रूप में त्रिज्या (न्यूनतम) R	25.4	25.4	25.4	25.4
कुल लंबाई लगभग	203.2	304.8	457.2	457.2

जब परीक्षण की जा रही सामग्री की चौड़ाई मानक तन्यता परीक्षण हिस्से को तैयार करने की अनुमति देने के लिए अपर्याप्त हो तो सामग्री की पूरी चौड़ाई वाले हिस्से का उपयोग किया जा सकता है।

नोट:

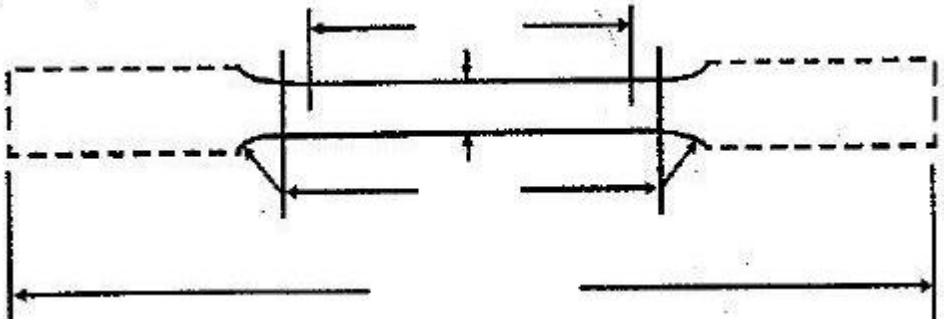
(1) कुछ सामग्री के लिए सीधे समानांतर परीक्षण हिस्सों का उपयोग करना सुविधाजनक है।

(2) कुछ नॉन-फेरस धातुओं के लिए कई बार ऐसे मानक परीक्षण हिस्सों का उपयोग करना सुविधजनक होता है जहां 6.3 मि.मी. से अधिकमोटाई के लिए चौड़ाई 12.7 मि.मी.औरगेज लंबाई 50.8मि.मी.हो।

(3) 6.3 मि.मी. से कम सांकेतिक मोटाई की सामग्री के लिए कॉलम (iii) में दिए गए परिमाप का परीक्षण हिस्सा सिर्फ फेरस धातुओं के लिए होगा।

परीक्षण हिस्सा A-1

2. विशेष शीट और स्ट्रिप सामग्रियों (उदाहरण के लिए डीप प्रेसिंग ऑपरेशन्स के लिए उपयोग किया जाने वालास्टील) पर तन्यता परीक्षण में निम्नलिखित वैकल्पिक परीक्षण हिस्से का उपयोग किया जा सकता है: -

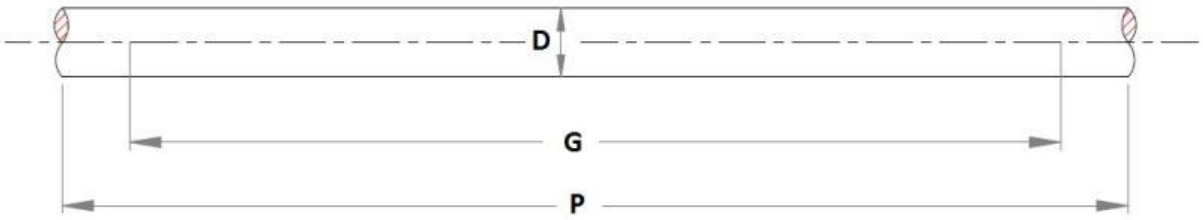


चित्र 2

मानक राउंडपरीक्षण हिस्से

परीक्षण हिस्सा B

3. मुख्यतः 25.4 मि.मी.तक के व्यास वाले मशीन न किए गए रॉड्स और बार्स के लिए



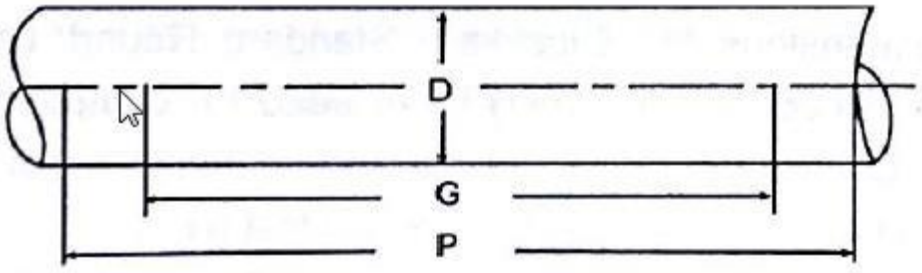
गेज लंबाई G = 203.2 ग्रिप्स P के बीच लंबाई 9D से कम नहीं होनी चाहिए

चित्र 3

फॉर्म बी से सभी परीक्षण हिस्से एक समान हैं और एक ही सामग्री के लिए समान प्रतिशत दीर्घीकरण प्रदान करते हैं। वे 203.2 मि.मी.गेज लंबाई 38.1 मि.मी.चौड़ाई और 12.7 मि.मी.मोटाई के मानक फ्लैट हिस्सों के समान ही दीर्घकरण प्रदान करते हैं।

नोट: जब कॉस्ट धातुओं को छोड़कर मशीन न किए गए वर्गाकार और षटकोणीय बार्स पर तन्यता परीक्षण किए जाते हैं तो गेज लंबाई फ्लैट के बीच की दूरी का 8 गुना होनी चाहिए और ग्रिप्स के बीच लंबाईफ्लैट के बीच की दूरी के 9 गुना से कम नहीं होनी चाहिए।

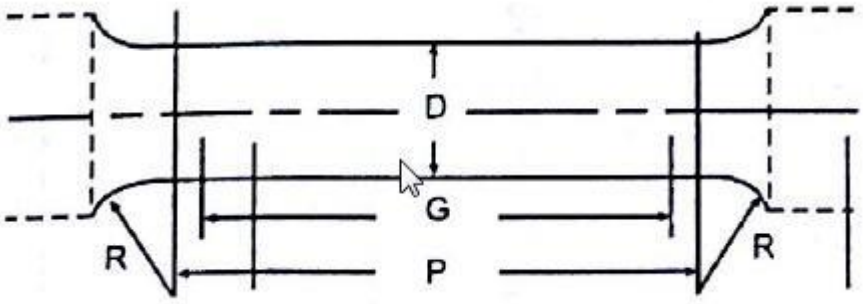
4. 25.4 मि.मी.से अधिक व्यास वाले रॉड्स और बार्स के लिए (कॉस्ट धातुओं को छोड़कर)



गेज लंबाई G = 4D; ग्रिप्स P के बीच लंबाई 4.5D से कम नहीं होनी चाहिए

चित्र 4

5. सामान्य उद्देश्य के लिए मशीन राउंड परीक्षण हिस्से



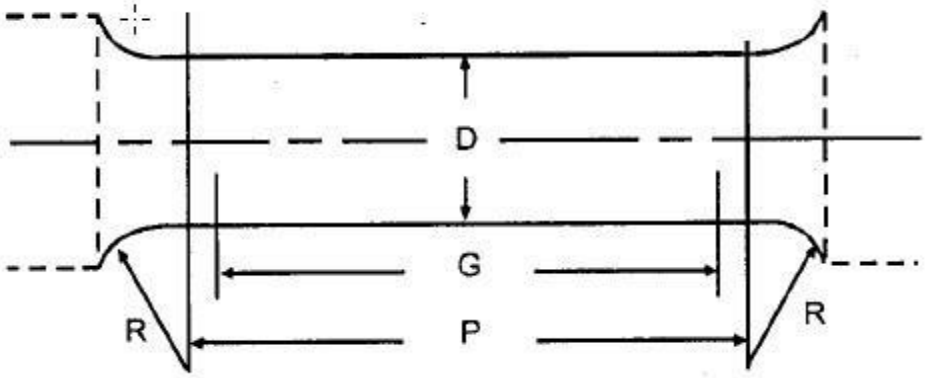
चित्र. 5

गेज लंबाई G = 50.8 मि.मी.; समानांतर लंबाई P 57.2 मि.मी.से कम होनी चाहिए

व्यास D = 14.3 मि.मी.; क्रास-सेक्सनल एरिया A = 161.3 मि.मी.^{2}

शोल्डर पर त्रिज्या = रॉट मेटल के लिए 12.7 मि.मी.न्यूनतमऔर कॉस्ट मेटल के लिए 63.5 मि.मी.न्यूनतम

6. सामान्य उद्देश्य के लिए मशीन परीक्षण हिस्से (कॉस्ट आइरन को छोड़कर).



चित्र. 6

क्रास-सेक्शन एरिया $A = \frac{D^2\pi}{4}$

गेज लंबाई $G = 4\sqrt{A} = 3.54D$

समानांतर लंबाई P = 9/8 G न्यूनतम = 3.98D न्यूनतम

रॉट मेटल के लिए शोल्डर पर त्रिज्या = G/4 न्यूनतम (0.88 Dन्यूनतम)

कास्ट मेटल के लिए शोल्डर पर त्रिज्या = G/4 न्यूनतम (4.40 Dन्यूनतम)

उपर्युक्त परिमाप के अनुरूप सभी परीक्षण हिस्से संबंधित शोल्डर त्रिज्या वाले मानक परीक्षण हिस्से C के समान हैं और वह उसी सामग्री के लिए परीक्षण हिस्से के समान प्रतिशत दीर्घीकरण दर्शोते हैं।

सहायक मानक राउंड परीक्षण हिस्सों के लिए संस्तुत परिमाप नीचे तालिका में दिये गये हैं। तुलना के लिए मानक परीक्षण हिस्से C (14.3 मि.मी.व्यास) को शामिल किया गया है। तथापि कोई परीक्षण हिस्सा जिसका व्यास 3.2 मिमी से कम नहीं है और जिसका परिमाप सहायक मानक रूप के अनुकूल है उसे सहायक मानक परीक्षण हिस्सा माना जाएगा

व्यास D	क्रास-सेक्सनल एरिया A	गेज लंबाई G	समानांतर लंबाई P (न्यूनतम)	शोल्डर पर त्रिज्या R	
				रॉट मेटल	कॉस्ट मेटल
मि.मी.	मि.मी.^{2}	मि.मी.	मि.मी.	मि.मी.	मि.मी.

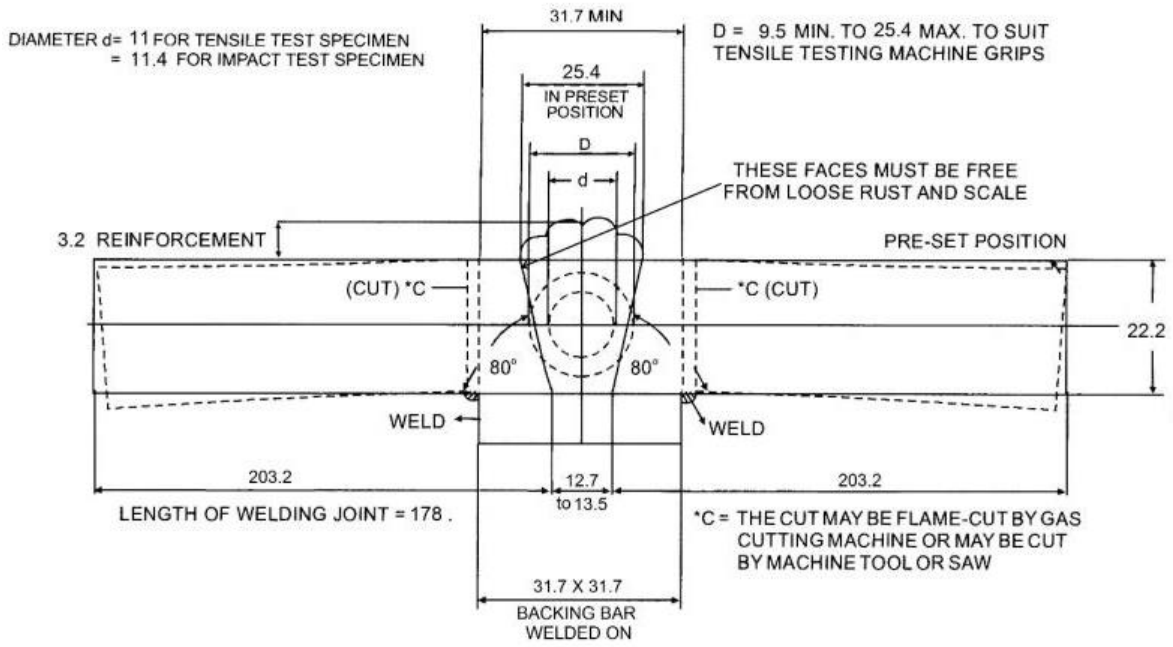
28.65	645.2	101.6	114.3	25.4	127
24.8	483.8	87.9	98.8	21.8	109.2
20.3	322.6	71.6	80.8	17.8	88.9
14.3	161.3	50.8	57.2	12.7	63.5
10.8	91.1	38.1	42.9	9.4	47
10.1	80.6	35.8	40.1	8.9	44.4
9	64.5	32	36	7.8	39.3
7.2	40.3	25.4	28.4	6.3	31.2
5.7	25.8	20.3	22.9	5	25.4
4	12.9	14.2	16	3.6	17.8
3.2	7.9	11.2	12.7	2.8	14

परिशिष्ट ग

(विनियम 50 देखें)

(1) परीक्षण प्लेट के लिए मूल धातु: परीक्षण हिस्से औरपरीक्षण नमूने तैयार करने में प्रयुक्त मूल धातु संगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुसार माइल्ड स्टील/ नॉन फेरस सामग्री के समान होगी। ग्रूव फेस और ऑन बेकिंग प्लेट्स पर 3 मिमी न्यूनतम मोटाई सहित बटरिंग के साथ समान सामग्री का उपयोग किया जाएगा। मोटाई और अन्य परिमाप संगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुरूप होंगे।

(2) ऑल-वेल्ड धातु परीक्षण: परीक्षण हिस्सों को तैयार करने की पद्धति। मूल धातु का तापमान 10°-38°C के बीच होगाजो कि वेल्ड मेटल के पहली बार के जमाव के तत्काल पहले न्यूनतम होगा। प्रीहीट और इंटरपास तापमानसंगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुरूप होगा। परीक्षण नमूना अपेक्षित एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अलावा किसी यांत्रिक अथवा तापीय प्रक्रिया के अधीन नहीं होगा ऑल-वेल्ड परीक्षण हिस्सों को लागू एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुसार तैयार किया जाएगा।



चित्र. II/2: ऑल-वेल्ड मेटल परीक्षण नमूने को तैयार करने की पद्धति

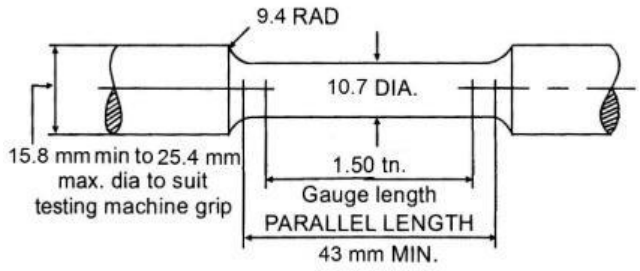
असेम्बली को इन प्लेट्स प्रि-सेट के साथ वेल्ड किया जाएगा ताकि प्लेट्स के कैम्फर्ड सिरों के ऊपरी हिस्से के बीच का अंतर 25 मि.मी. हो और प्लेट्स लगभग एक स्तर पर हों जब बट वेल्ड का काम पूरा कर लिया गया हो।

वेल्ड मेटल को सिंगल अथवा मल्टी रन लेयर में जमाया जाएगा और प्रत्येक लेयर के जमाव की दिशा वैकल्पिक रूप में नमूने के प्रत्येक सिरे की ओर होगी। वेल्ड मेटल का प्रत्येक रन 1.5 मि.मी. से कम नहीं होगा और उसकी मोटाई 3 मि.मी. से अधिक नहीं होगी। एक रन को पूरा करने और उसके बाद के रन का जमाव शुरू करने के बीच समय का अंतराल 5 मिनट से कम नहीं होना चाहिए। असेंबली को हर एक रन के जमाव के बीच ठंडा नहीं किया जाएगा। उपयोग किये जाने वाला वेल्डिंग करंट विनिर्माता द्वारा बताई गई उपयुक्त रेंज के भीतर होगा। असेंबली के लिए वेल्डिंग की स्थिति फ्लैट होगी जब तक कि इलैक्ट्रोड के लिए संस्तुत स्थिति के विपरीत न हो, और ऐसे मामले में वेल्ड की स्थिति विनिर्माता द्वारा की गई संस्तुति के अनुसार होगी।

वेल्ड पूरा होने के पश्चात नमूने को स्थिर वायु में ठंडा होने दिया जाएगा। वेल्ड सहित इस हिस्से को चित्र. II/2 में दर्शाये स्थानों से अतिरिक्त प्लेट्स को काट कर अलग किया जाएगा।

ऑल-वेल्ड परीक्षण हिस्से को एकसमान तापमान पर ताप प्रक्रिया से गुजारा जाएगा और इलैक्ट्रोड्स के संगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुसार उस तापमान पर बनाये रखा जाएगा। परीक्षण प्लेट को फर्नेस के बाहर ड्रॉट और चिलिंग से सुरक्षित रखते हुए 300°C से धीरे-धीरे ठंडा होने दिया जाएगा। गर्म करने और ठंडा करने की दर संगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता के अनुसार होगी। तन्यता परीक्षण नमूने को चित्र. II/3 में दिये परिमाप के अनुसार परीक्षण हिस्से से मशीन किया जाएगा जिसमें यह ध्यान रखा जाएगा कि नमूने का लंबवत सिरा वेल्ड की

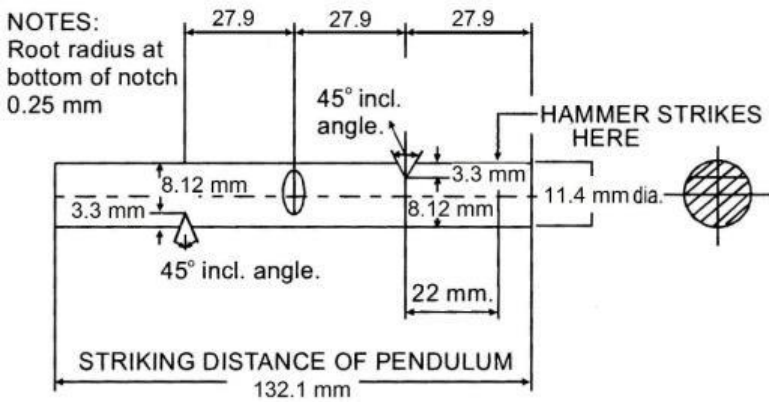
मध्य रेखा से मेल खाए और प्लेट की मध्य हिस्से में मोटाईचित्र. II/2 में दिये अनुसार होगी। नमूने का तन्यता क्षमता के लिए परीक्षण किया जाएगा।



चित्र. II/3: तन्यता परीक्षण नमूना

(3) **प्रभाव परीक्षण नमूना**

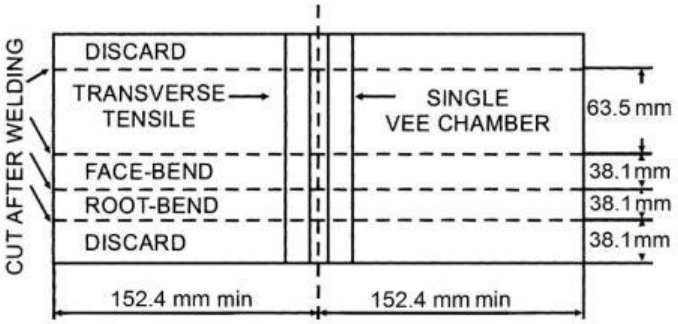
चार्पी परीक्षण नमूने को संगत एडबल्यूएस अथवा एसएफए विशिष्टता में दिये परिमाप के अनुरूप वेल्ड मेटल परीक्षण हिस्सों से मशीन किया जाएगा। ऑल-वेल्ड टेस्ट असेंबली से परीक्षण के लिए परीक्षण नमूने लिये जायेंगे।



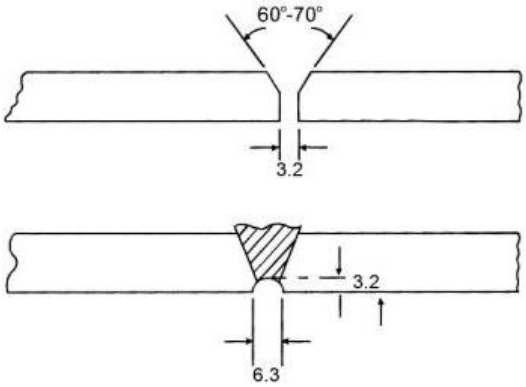
चित्र. II/4:प्रभाव परीक्षण नमूना

(4) **ट्रांसवर्स तन्यता और बेंड परीक्षण**

ट्रांसवर्स तन्यता और बेंडपरीक्षण टुकड़ों को 12 मि.मी. की उचित लंबाई और कम से कम 150 मि.मी. चौड़ाई की दो प्लेटों को जोड़कर बट-वेल्डिंग द्वारा चित्र. II/5में दर्शाये अनुसार तैयार किया जाएगा।प्लेट के सिरों को सिंगल वी जोड़ के रूप में तैयार किया जाएगा जिसका ब्यौरा निम्नानुसार होगा:



चित्र. II/5: ट्रांसवर्स तन्यता और बेंड परीक्षणनमूने तैयार करने की पद्धति



चित्र. II/6: बैकिंग रन के जमाव के लिए प्रिपरेशन में ग्रूविंग

(चित्र. II/6देखें)

फ्यूजन फेस के बीच का कोण 60°-70°

रूट फेस3.2 मि.मी.

अधिकतम अंतर3.2 मि.मी.

प्लेट के सिरों को चित्र. II/6के अनुसार तैयार किया जाएगा और ऐसे प्री-सेट किया जाएगा जिससे उनमें वेल्डिंग के पश्चात थोड़ा परिवर्तन करना संभव हो।

परीक्षण हिस्से तैयार करने के दौरान वेल्डिंग प्रक्रिया नीचे तालिका II/38 में दिये अनुसार वेल्डिंग की स्थिति के अनुरूप होगी:

तालिका II/38: ट्रांसवर्स तन्यता परीक्षण और बेंड परीक्षण हिस्से की तैयारी के लिए वेल्डिंग प्रक्रिया

परीक्षण हिस्सों के लिएवेल्डिंग पोजिशन (सारे कोण± 5°) जैसा कि नीचे तालिका II/39में दर्शाया गया है	वेल्डिंग प्रक्रिया
फ्लैट वेल्ड स्लोप 0° वेल्ड रोटेशन 0°	1. सभी रन4मि.मी.इलैक्ट्रोड्स से बने होंगे। 2. फर्स्ट रन– 5मि.मी. इलैक्ट्रोड्स। इसके पश्चात रन 6.3 मि.मी.व्यास केइलैक्ट्रोड्स (अथवा विनिर्मित सबसे बड़े आकार के)
इनक्लाइंड वेल्ड स्लोप 30° वेल्ड रोटेशन 45°	फर्स्ट – 4 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स. इसके पश्चात के रन – 4./5.0 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स
हॉरिजोंटल वर्टिकल वेल्ड स्लोप 0° वेल्ड रोटेशन 90°	फर्स्ट रन– 4 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स इसके पश्चात के रन– 4 /5 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स
वर्टिकल वेल्ड स्लोप 90°	सभी रन 4 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स से बने होंगे
ओवर हेड वेल्ड स्लोप 0° वेल्ड रोटेशन 180°	सभी रन 4 मि.मी.इलैक्ट्रोड्स से बने होंगे

सभी मामलों में बैकिंग रन, यदि आवश्यक पाया जाये तो चित्र.II/6में दर्शाये अनुसार, 3मि.मी. गहरे ग्रूव काटने के पश्चात, परीक्षण हिस्से पर लागू वेल्डिंग स्थिति में 4 मि.मी. इलैक्ट्रोड्स से बने होंगे।

इनक्लाइंड और वर्टिकल पोजीशन के लिए परीक्षण हिस्सों को 'अपवर्ड' पद्धति का उपयोग करते हुए वेल्ड किया जाएगा जब तक कि इलैक्ट्रोड्स विनिर्माता द्वारा विशेष रूप से यह संस्तुति न की गई हो कि'डाउनवर्ड' पद्धति का उपयोग किया जाए, यदि दोनों पद्धतियों की संस्तुति की जाती है तो परीक्षण हिस्से प्रत्येक पद्धति द्वारा वेल्ड हिस्से से लिए जाएंगे। वेल्डिंग के पश्चात, परीक्षण हिस्सों को वन फेस-बेंड और वन रूट-बेंड परीक्षण नमूने तैयार करने के लिए मशीनिंग पर शॉइंग द्वारा काटा जाएगा जैसा किचित्र. II/5में दर्शाया गया है।

(5) **ट्रांसवर्स तन्यता परीक्षण**

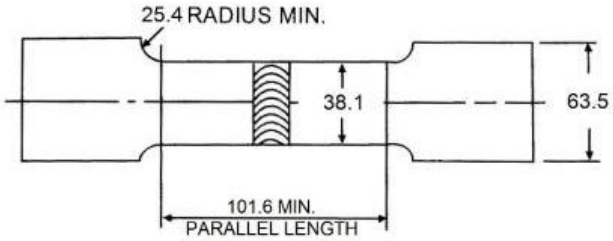
ट्रांसवर्स तन्यता परीक्षण नमूने चित्र. II/7में दिये परिमाप के अनुसार होंगे। वेल्ड के ऊपरी और निचली सतहों को प्लेटों के संबंधित मूल सतहों के स्तर पर फाइल किया जाएगा, घिसा अथवा मशीन किया जाएगा। जब प्लेटें एक दूसरे के लेवल पर नहीं होती तो धातु को बराबर के लेवल पर लाने के लिए काटा जाएगा बशर्ते कि प्लेट की मोटाई में कुल-मिलाकर 1 मि.मी. से अधिक की कमी न हो।

परिशिष्टख में दिये अनुसार तन्यता परीक्षण के लिए परीक्षण नमूने का परीक्षण किया जाएगा।

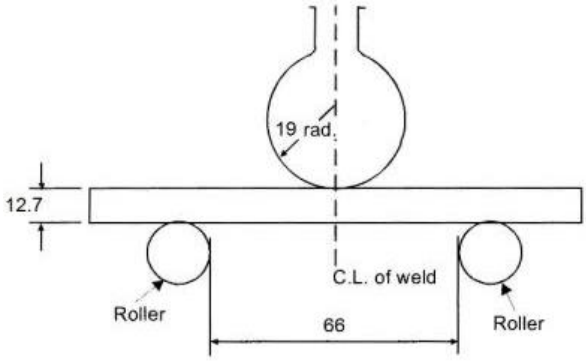
(6) **ट्रांसवर्स बेंड परीक्षण**

बेंड परीक्षण नमूने की मोटाई3 8 मि.मी. होगी। वेल्ड के ऊपरी और निचली सतहों को प्लेटों के संबंधित मूल सतहों के स्तर पर फाइल किया जाएगा, घिसा अथवा मशीन किया जाएगा, जो कि उपर्युक्त मद (6) के परंतुक के अनुरूप होगा। टूल मार्क्स से बचा जाना चाहिए क्योंकि यह उसे तनाव के स्थान तक ले जायेगा और इससे प्रीमैच्यौर फेल्योर हो सकता है। इस कारण से सतहों की मशीनिंग की दिशा नमूनों और वेल्ड के ट्रांसवर्स के अनुरूप होनी चाहिए। परीक्षण नमूनों के नुकीले कोनों को गोलाकार किया जाना चाहिए जिसकी त्रिज्या 1.3 मि.मी. से अधिक न हो।

परीक्षण नमूनों को फॉर्मर पर 180° के कोण पर मोड़ा जाएगा जिसका व्यास चित्र. II/8 में दर्शाये अनुसार नमूने की मोटाई का तीन गुना होगा। एक परीक्षण नमूने का तनाव वाले वेल्ड के फेस के साथ और एक परीक्षण नमूने को तनाव वाले वेल्ड के रूट के साथ परीक्षण किया जाएगा।



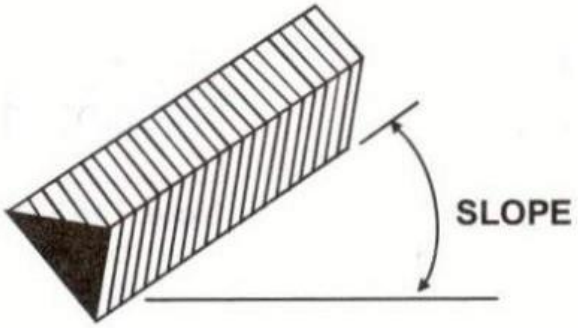
चित्र. II/7: ट्रांसवर्स तन्यता परीक्षण नमूने का परिमाप



चित्र. II/8: बेंड परीक्षण करने की पद्धति

वेल्डिंग शब्दावली की परिभाषा, कवर्ड इलैक्ट्रोड्स का वर्गीकरण, परिभाषाएं और सिद्धांत- परिभाषाएं

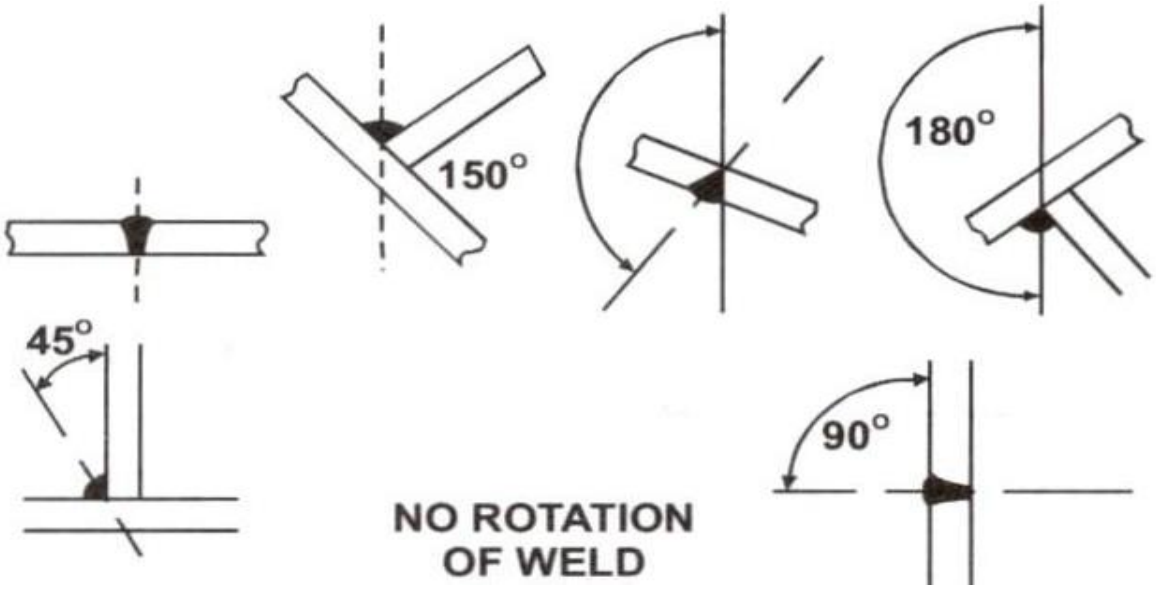
वेल्ड स्लोप: वेल्ड का स्लोप वह कोण है जो वेल्ड रूट की रेखा और वेल्ड के सबसे निचले हिस्से पर स्थित हॉरिजॉन्टल रेफरेंस प्लेन के बीच बनता है। (चित्र. II/9 देखें)



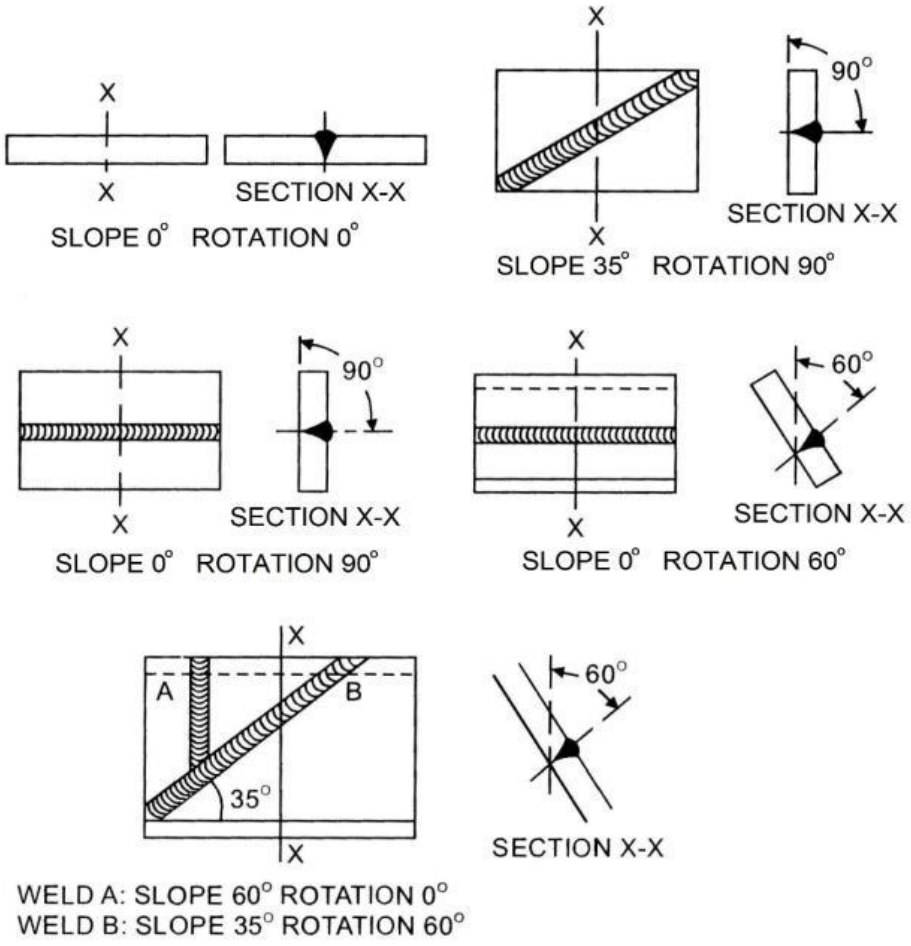
चित्र. II/9: वेल्ड स्लोप को दर्शाने वाला चित्र

वेल्ड रोटेशन: वेल्ड का रोटेशन वेल्ड रूट की रेखा के माध्यम से गुजरने वाले वर्टिकल रेफरेंस प्लेन के ऊपरी हिस्से और वेल्ड रूट की रेखा से खींची गई एक रेखा के बीच बनने वाला कोण है जो वेल्ड सतह के समकोण और वेल्ड के किसी सिरे से समान दूरी पर स्थित एक बिंदु को जोड़ता है। (चित्र. II/10 देखें)

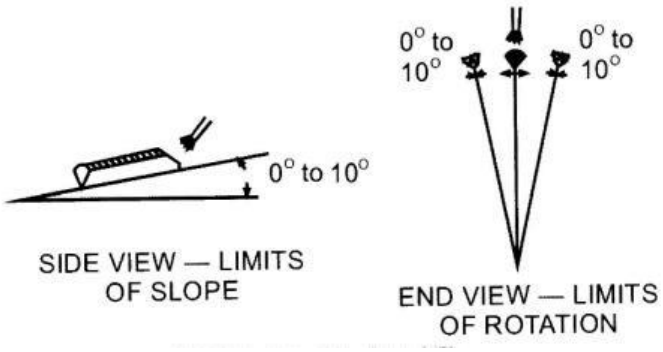
नोट: विभिन्न वेल्ड के स्लोप और रोटेशन का उदाहरण चित्र. II/11 में दिया गया है।



चित्र. II/10: वेल्ड रोटेशन को दर्शाने वाले चित्र



चित्र. II/11: 'स्लोप' और 'रोटेशन' के उदाहरण



चित्र. II/12: फ्लैट (F)

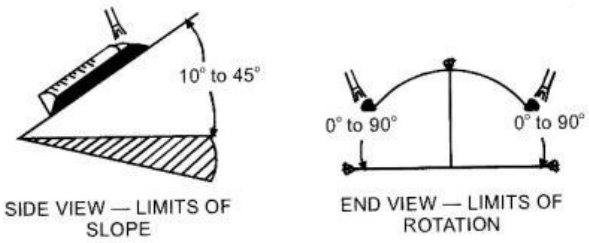
तालिका II/39

वेल्डिंग स्थितियां : वेल्डिंग स्थितियों को निम्नानुसार परिभाषित किया गया है

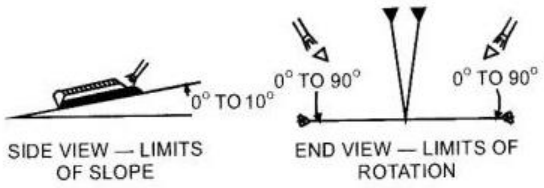
स्थितियां	**स्लोप**	**रोटेशन**	**चिह्न**	**चित्र**
फ्लैट	10° से अधिक नहीं	10° से अधिक नहीं	F	चित्र. II/12
इनक्लाइंड	10°से अधिक 45° तक	90° से अधिक नहीं	I	चित्र. II/13
हॉरिजॉन्टल वर्टिकल	10° से अधिक नहीं	10°से अधिक, 90° से अधिक नहीं	H	चित्र. II/14
वर्टिकल	45° से अधिक नहीं	कोई भी	V	चित्र. II/15
ओवरहेड	45° से अधिक नहीं	90° से अधिक	O	चित्र. II/16

नोट: उपर्युक्त परिभाषित पांच स्थितियां स्लोप और रोटेशन के सभी संभव संयोजन को कवर करते हैं ताकि प्रत्येक वेल्ड को इनमें से किसी एक स्थिति में वर्गीकृत किया जा सके।

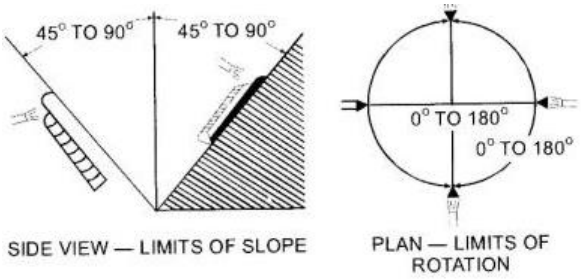
उपर्युक्त तालिका चित्र. II/12 के लिए है।



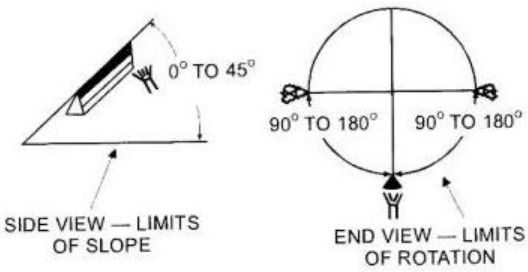
चित्र. II/13: इनक्लाइंड (I)



चित्र. II/14: हॉरिजॉन्टल वर्टिकल **(H)**



चित्र. II/15: वर्टिकल **(V)**



चित्र. II/16:ओवरहेड (U)

परिशिष्ट-घ

कार्बन स्टील बायलर गुणवत्ता प्लेट की क्रीप गुणवत्ता हेतु साक्ष्य परीक्षण- विनिर्देशन

परीक्षण की प्रकृति

1. परीक्षण में तन्यता क्रीप स्ट्रेस शामिल होगा जिसे 450 डिग्री सेल्सियस तापमान और 11.25 केजी/एमएम^2 के स्ट्रेस के साथ कम से कम 48 घंटे की अवधि में पूरा किया जाएगा। इन स्थितियों में 24 और 48 घंटे के बीच क्रीप कर्व तक कॉर्ड स्लोप 50x10= 4 डिग्री स्ट्रेन प्रति घंटा से अधिक नहीं होना चाहिए।

सामग्री की स्थिति

2. सामग्री पर सामान्य स्थिति में परीक्षण किया जाना चाहिए। ऐसा करने के लिए सामान्य तापमान 875 डिग्री सेल्सियस से 925 डिग्री सेल्सियस तक होना चाहिए और प्लेट सेंपल को एक घंटे प्रति इंच मोटाई के अनुसार सामान्य तापमान पर रखा जाना चाहिए और उसे खुली हवा में ठंडा किया जाना चाहिए।

परीक्षण के लिए तापमान

3. **(क) तापमान को मापना**- विनिर्दिष्ट तापमान हेतु उपयुक्त थर्मोंकप्लस द्वारा नमूने के तापमान को मापा जाएगा। गेज के प्रत्येक छोर पर एक-एक थर्मोंकप्लस लगे होने चाहिए जिनका उपयोग 51 एमएम तक की लंबाई वाले गेज के टेस्ट पीस के लिए किया जाएगा और लंबे गेज तथा गेज लेंथ के मध्य में लगे अतिरिक्त थर्मोंकप्लस के लिए किया जाएगा।

   थर्मोंकप्लस का टेस्ट पीस के साथ थर्मल से बेहतर तारतम्य होना चाहिए और उसे एसबेसटस टेप अथवा समतुल्य तापावरोधन ढक्कन से ढके होने के कारण फर्नेस से आनेवाली सीधी ताप से बचाना चाहिए।

   कोल्ड जंक्शन का रख-रखाव ज्ञात तापमान पर किया जाना चाहिए जो मर्करी थर्मामीटर द्वारा दर्ज किया जाना चाहिए। इसके साथ-साथ कोल्ड जंक्शन के तापमान में परिवर्तन होने के कारण परीक्षण में होनेवाली त्रुटि को स्वतः ठीक करने के लिए एक उचित प्रणाली का प्रावधान किया जाना चाहिए।

   (ख) तापमान नियंत्रण- खंड(क) में विनिर्दिष्ट दो (अथवा तीन) थर्मोंकप्लस 3 डिग्री सेल्सियस के भीतर एक-दूसरे के समरूप होने चाहिए और इन मापे गए तापमानों का औसत परीक्षण तापमान के रूप में लिया जाना चाहिए जहां पूरे परीक्षण के दौरान तापमान 450 डिग्री सेल्सियस जिसे +- 2 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ाया जा सकता है, में परिवर्तन नहीं होना चाहिए।

   अन्यथा तापमान की स्थिति संतोषप्रद है तापमान की पयाप्त रीडिंग का लगातार रिकॉर्ड रखा जाना चाहिए जो इंगित करेगा कि ।

   (ग) लोडिंग से पूर्व हीटिंग की अवधि- लोड करने के कम से कम एक घंटे पहले विनिर्दिस्ट तापमान पर नमूने का रख-रखाव किया जाना चाहिए।

स्ट्रेस

4. निर्धारित स्ट्रैस लाने के लिए अपेक्षित लोड को धीरे-धीरे बढ़ाया जाना चाहिए जिसमें पाँच मिनट की अवधि से अधिक वाले शॉक का उपयोग नहीं किया जाएगा और ऐसा स्ट्रैस +- 2½ के बराबर होगा।

स्ट्रेन मापने वाले उपकरण की तीव्रता

5. एक्स्टेंसोमीटर की तीव्रता इस प्रकार की होनी चाहिए जिससे कि स्ट्रेन को लगभग 0.00002 की तीव्रता से मापा जा सकें।

रीडिंग

6. 48 घंटे तक क्रीप कर्व को लाने के लिए बार-बार स्ट्रेन रीडिंग की जाएगी और कॉर्ड स्लोप को 24 और 48 घंटे के बीच वाले कॉर्ड से मापा जाएगा।

दोबारा परीक्षण

7. यदि सामग्री परीक्षण में सफल नहीं हो पाती और कॉर्ड स्लोप 60x10 =6° स्ट्रेन प्रतिघं टे से ऊपर नहीं जा पाता, तब विनिर्माता के अनुरोध पर पुनः परीक्षण किया जा सकता है और इसे संतोषजनक पाए जाने पर स्वीकृति दी जानी चाहिए अथवा सक्षम व्यक्ति के विवेकाधिकार पर 5 प्रतिशत के कम स्ट्रैस पर एक पास परीक्षण, जो विनिर्दिष्ट है को स्वीकृत किया जा सकता है।

परिशिष्ट ङ

पाइप,वाल्व तथा फिटिंग्स हेतु फ्लैंज

तालिका क: प्रति वर्ग इंच 50 पाउंड के ऊपर और 100 पाउंड तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आंतरिक व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट सर्कल का व्यास	बोल्ट की संख्या और व्यास (ऑफ सेंटर लाइन)		फ्लैंज की मोटाई				
					कास्ट आयरन	कास्ट स्टील और ब्रोंज		स्टेंपड़ अथवा फोर्ज्ड,राट आयरन अथवा स्टील(संख्या देखें)	
	50 पाउंड 100पाउंड तक	50 पाउंड 100पाउंड तक	50 पाउंड तक	100 पाउंड तक	50 पाउंड 100 पाउंड तक	50 पाउंड तक	100 पाउंड तक	50 पाउंड तक	100 पाउंड तक
इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
½	3¾	2-5/58	4½	4½	3/8	3/8	3/8	3/16	¼
¾	4	2-7/8	4½	4½	½	3/8	3/8	3/16	¼
1	4½	3¼	4½	4½	½	3/8	3/8	3/16	9/32
1¼	4¾	3-7/16	4½	4½	5/8	½	½	¼	5/16
1½	5¼	3-7/8	4½	4½	5/8	½	½	¼	11/32

2	6	4½	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	5/16	3/89
2½	6½	5	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	5/16	13/32
3	7¼	5¾	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	3/8	7/16
3½	8	6½	4-5/8	8-5/8	¾	9/16	9/16	3/8	15/32
4	8½	7	4-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	3/8	½
*4½	9	7½	8-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	7/16	½
5	10	8½	8-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	½	9/16
6	11	9¼	8-5/8	8¾	7/8	11/16	11/16	½	11/16
7	12	10¼	8-5/8	8¾	1	¾	¾	½	¾
8	13¼	11½	8-5/8	8¾	1	¾	¾	½	¾
9	14½	12¾	8-5/8	12¾	1	¾	13/16	5/8	13/16
10	16	14	8¾	12¾	1	¾	7/8	5/8	7/8
*11	17	15	8¾	12¾	1-1/8	7/8	15/16	5/8	15/16
12	18	16	12¾	12-7/8	1-1/8	7/8	1	5/8	1
*13	19¼	17¼	12¾	12-7/8	1-1/8	7/8	1	¾	1
14	20¾	18½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1
15	21¾	19½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1

इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
16	22¾	20½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1
*17	24	21¾	12-7/8	12-7/8	1-3/8	1-1/8	1-1/8	7/8	1-1/8
18	25¼	23	12-7/8	16-7/8	1-3/8	1-1/8	1-1/8	7/8	1-1/8
*19	26½	24	12-7/8	16-7	1-3/8	1-1/8	1¼	7/8	1¼
20	27¾	25¼	16-7/8	16-7	1½	1¼	1¼	1	1¼
21	29	26½	16-7/8	16-1	1½	1¼	1-3/8	1	1-3/8
*22	30	27½	16-1	16-1	1½	1¼	1-3/8	1	1-3/8
23	31	28½	16-1	16-1	1-5/8	1-3/8	1-3/8	1-1/8	1-3/8
24	32½	29¾	16-1	16-1	1-5/8	1-3/8	1½	1-1/8	1-1/8

* अन्य विवरण के लिए भी इनसे संबंधित तालिकाओं के अंत में दिए गए नोट को देखें।

तालिका ख: प्रति वर्ग इंच 150 पाउंड के ऊपर और 250 पाउंड तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आंतरिक व्यास		फ्लैंज का व्यास	बोल्ट सर्कल का व्यास	बोल्ट की संख्या और व्यास (ऑफ सेंटर लाइन)		फ्लैंज की मोटाई		
						कास्ट आयरन	स्टील और ब्रोंज़ स्टील (स्टेम्पड अथवा फोर्ज्ड) (नोट देखें)	
		150 पाउंड *250* पाउंड तक	*150* पाउंड *250* पाउंड तक	*150* पाउंड *250* पाउंड तक		केवल 150 पाउंड तक	*150* पाउंड तक	*250* पाउंड तक
इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
केवल 150 पाउंड	½	2¾	2-5/8	4½	4-5/8	½	3/8	—
	¾	4	2-7/8	4½	4-5/8	½	3/8	—
केवल 250 पाउंड	½	4½	3¼	—	4-5/8	—	—	—
	¾	4½	3¼	—	4-5/8	—	—	½
1		4¾	3-7/16	4-5/8		½	3/8	9/16
1¼		5¼	3-7/8	4-5/8		5/8	7/16	11/16
2½		5½	4-1/8	4-5/8		5/8	½	11/16
2		6½	5	4-5/8		¾	5/8	¾
2½		7¼	5¾	8-5/8		¾	5/8	¾
3		8	6½	8-5/8		¾	5/8	7/8
3½		8½	7	8-5/8		7/8	¾	7/8
4		9	7½	8-5/8		7/8	¾	1
*4½		10	8¼	8¾		7/8	¾	1
5		11	9¼	8¾		1	7/8	1-1/8
6		12	10¼	12¾		1	7/8	1-1/8
.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
7		13¼	11½	12¾		1	7/8	1¼
8		14½	12¾	12¾		1-1/8	1	1¼

9	16	14	12-7/8	1-1/8	1	1-3/8
10	17	15	12-7/8	1-1/8	1	1-3/8
*11	18	16	16-7/8	1¼	1-1/8	1½
12	19¼	17¼	16-7/8	1¼	1-1/8	1½
*13	20¾	18½	16-1	1¼	1-1/8	1-5/8
14	21¾	19½	16-1	1-3/8	1¼	1-5/8
15	22¾	20½	16-1	1-3/8	1¼	1¾
16	24	21¾	20-1	1-3/8	1¼	1¾
*17	25¼	23	20-1	1½	1-3/8	1-7/8
18	26½	24	20-1-1/8	1½	1-3/8	1-7/8
*19	27¾	25¼	20-1-1/8	1½	1-3/8	2
20	29	26½	24-1-1/8	1-5/8	1½	2
21	30	27½	24-1-1/8	1-5/8	1½	2-1/8
*22	31	28½	24-1-1/8	1-5/8	1½	1-1/8
*23	32½	29¾	24-1-1/8	1¾	1-5/8	2¼
24	33½	30¾	24-1¼	1¾	1-5/8	2¼

* फ्लैंज,पाइप तथा अन्य विवरण के लिए भी इनसे संबंधित तालिकाओं के अंत में दिए गए नोट को देखें।

तालिका ग : प्रति वर्ग इंच 250 पाउंड के ऊपर और 350 पाउंड तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आंतरिक व्यास	रॉट पाइप का वास्तविक बाह्य व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट सर्कल का व्यास	बोल्ट की संख्या और व्यास (ऑफ सेंटर लाइन)	फ्लैंज की मोटाई
					कास्ट स्टील और ब्रोंज़ स्टील (स्टेम्पड अथवा फोर्ज्ड) (नोट देखें)
इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
½	27/32	4½	3¼	4-5/8	5/8
¾	1-1/6	4½	3¼	4-5/8	5/8

1	1-11/32	4¾	3-7/16	4-5/8	¾
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4-5/8	¾
1½	1-29/32	5½	4-1/8	4-5/8	7/8
2	3-3/8	6½	5	4¾	1
2½	3	7¾	5¾	8¾	1

इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
3	3½	8	6½	8¾	1¼
3¼	4	8½	7	8¾	1¼
4	4½	9	7½	8¾	1-3/8
4½	5	10	8¼	8-7/8	1-3/8
5	5½	11	9¼	8-7/8	1½
6	6½	12	10¼	12-7/8	1½
7	7½	13¼	11½	12-7/8	1-5/8
8	8½	14½	12¾	12-7/8	1-5/8
9	9½	16	14	12-1	1¾
10	10½	17	15	12-1	1-7/8
11*	11½	18	16	16-1	1-7/8
12	12½	19¼	17¾	16-1	2
13*	14	20¾	18¾	16-1-1/8	2
14	15	21¾	19¾	16-1-1/8	2-1/8
15	16	22¾	20¾	16-1-1/8	2-1/8
16	17	24	21¾	20-1-1/8	2¼
17*	18	25¼	23	20-1-1/8	2-3/8
18	19	26½	24	20-1¼	2-3/8
19*	20	27¾	25¼	20-1¼	2½

20	21	29	26½	24-1¼	2½
21	22	30	27½	24-1¼	2-5/8
22*	23	31	28½	24-1¼	2-5/8
23*	24	32½	29¾	24-1-3/8	2¾
24	25	33½	30¾	24-1-3/8	2¾

* फ्लैंज,पाइप तथा अन्य विवरण के लिए भी इनसे संबंधित तालिकाओं के अंत में दिए गए नोट को देखें। रॉट पाइप का वास्तविक बाह्य व्यास उपर्युक्त सभी तालिकाओं पर समान रूप से लागू होगा।

तालिका घ: प्रति वर्ग इंच 350 पाउंड के ऊपर और 450 पाउंड तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आंतरिक व्यास	रॉट पाइप का वास्तविक बाह्य व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट सर्कल का व्यास	बोल्ट की संख्या और व्यास (ऑफ सेंटर लाइन)	फ्लैंज की मोटाई
					कास्ट स्टील और ब्रोंज़ स्टील (स्टेंपड़ अथवा फोर्ज्ड) (नोट देखें)
इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.	इंच.
½	27/32	4½	3¼	4-5/8	¾
¾	1-1/16	4½	3¼	4-5/8	¾
1	1-11/32	5	3¾	4-5/8	7/8
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4-5/8	1/8
1½	1-29/32	6	4½	4¾	1
2	2-3/8	6½	5	8-5/8	1
2½	3	7¼	5¾	8¾	1-1/8
3	3½	8	6½	8¾	1¼
3½	4	9	7¼	8-7/8	1¼
4	4½	9½	7¾	8-7/8	1-3/8
*4½	5	10	8¼	8-7/8	1½
5	5½	11	9¼	12-7/8	1-5/8
6	6½	12	10¼	12-7/8	1-5/8
7	7½	13½	11½	12-1	1¾

8	8½	14½	12½	12-1	1-7/8
9	9½	16	14	16-1	2
10	10½	17	15	16-1	2
*11	11½	18½	16¼	16-1-1/8	2-1/8
12	12½	19¼	17	16-1-1/8	2¼
*13	14	21½	19	16-1¼	2-3/8
14	15	22½	20	16-1¼	2-3/8
15	16	23¾	21¼	20-1¼	2½
16	17	24¾	22¼	20-1¼	3-5/8

नोट:

यह सिफारिश की जाती है कि चिन्हित* आकार का उपयोग करने से बचना चाहिए।

तालिका में दिए गए यदि उपयोग किया जाता है तो फ्लैंज की मोटाई में फ्लैंज का ऊपर उठा हुआ भाग भी शामिल होना चाहिए जो 1/16 से अधिक नहीं होना चाहिए।

इंच तथा 5/8 इंच बोल्ट हेतु छिद्रों का व्यास 1/6 होना चाहिए जो बोल्ट के व्यास से बड़ा और 1/8 बोल्ट से बड़े आकार के होने चाहिए।

आयरन अथवा स्टील फ्लैंज(स्टेम्पड अथवा फोर्ज्ड) बॉस से स्क्रू या रिवेटिड अथवा फिल्लेट से वेल्ड किया जाना चाहिए, फ्लैंज को स्टील से बने होने के कारण 150 पाउंड प्रति वर्ग इंच से ऊपर दबाव डाला जाना चाहिए।

जैसा कि नीचे बताया गया है 2 इंच और उससे अधिक के नोमीनल व्यास वाले पाइप हेतु (वाल्व को लगाए बिना) फ्लैंज (स्ट्मेड अथवा फोर्ज्ड) को विशेष रूप से वेल्ड किया जाता है,सभी मामलों में चयनित फ्लैंज जो समतुल्य तालिका में पाइप के अगले छोटे आकार के लिए दिए गए अथवा जिनका विशेष रूप से उल्लेख किया गया है।

तालिका ङ : पाइप, वाल्व तथा फिटिंग्स हेतु फ्लैंज

प्रति वर्ग इंच 450 पाउंड के ऊपर और 600 पाउंड तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आकार	रॉट पाइप का लगभग बाहरी व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट सर्कल का व्यास	बोल्ट की संख्या	बोल्ट का व्यास	फ्लैंज की मोटाई	जोईंटिंग फ़ेस का व्यास
						कास्ट स्टील,स्टील (स्टेम्पड अथवा फ़ोर्जड) बॉस के ऊपर स्क्रू अथवा रिवेटेड किया गया अथवा फिल्लेट के साथ वेल्ड किया गया	
1	*1(क)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
इंच.	इंच.	इंच	इंच.	इंच	इंच	इंच	इंच
½	27/32	4½	3¼	4	5/8	¾	2¼

¾	1-1/16	4½	3¼	4	5/8	¾	2¼
1	1-11/32	5	3¾	4	5/8	7/8	2½
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4	5/8	7/8	2¾
1½	1-29/32	6	4½	4	¾	1	3
2	2-3/8	6½	5	8	5/8	1	3½
2½	3	7¼	5¾	8	¾	1-1/8	4
3	3½	8	6½	8	¾	1¼	4½
3½	4	9	7¼	8	7/8	1¼	5
4	4½	9½	7¾	8	7/8	1-3/8	5½
4½	5	10	8¼	8	7/8	1½	6
5	5½	11	9¼	12	7/8	1-5/8	6½
6	6½	12	10¼	12	7/8	1¾	7½
7	7½	13½	11½	12	1	1-7/8	8¾
8	8½	14½	12¾	12	1	2	9¾
9½	9½	16	14	16	1	2-1/8	10¾
10	10½	17	15¼	16	1	2¼	11¾
11	11½	19	17	16	1-1/8	2-3/8	12¾
12	12½	20	18	16	1-1/8	2½	13¾
13	14	21¾	19½	16	1¼	2-5/8	15
14	15	23	20¾	16	1¼	2¾	16
15	16	24	21¾	20	1¼	2-7/8	17
16	17	25¼	23	20	1¼	3	18

तालिका च: पाइप, वाल्व तथा फिटिंग्स हेतु स्टील फ्लैंज

प्रति वर्ग इंच 600 पाउंड के ऊपर और 900 पाउंड तथा 800 डिग्री फारेनहाईट (427 डिग्री सेल्सियस) तापमान तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आकार	रॉट पाइप का वास्तविक बाहरी व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट का व्यास	बोल्ट की संख्या	बोल्ट का व्यास	फ्लैंज की मोटाई	जोईंटिंग फ़ेस का व्यास
1	*1(a)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच
½		5	3½	4	¾	7/8	2
¾	1-1/16	5	3½	4	¾	7/8	2
1	1-11/32	5½	4	4	¾	1	2¼
1¼	1-11/16	5¾	4¼	4	¾	1-1/8	2½
1½	1-29/32	6¼	5¾	4	¾	1-1/8	2¾
2	2-3/8	6¾	5¼	8	¾	1¼	3¼
2½	3	7¼	5¾	8	¾	1¼	3¾
3	3½	8	6½	8	7/8	1-3/8	4¼
3½	4	9¼	7½	8	7/8	1½	4¾
4	5	9¾	8	8	1	1-5/8	5¼
4½	5½	10½	8½	8	1	1-5/8	5¾
5	6	11¼	9¼	12	7/8	1¾	6¼
6	7	12¾	10¾	12	1	2	7¼
7	8½	14¾	12½	12	1-1/8	2¼	8½
8	9½	16¼	14	12	1¼	2½	9½
9	10½	17¼	15¼	16	1-1/8	2-5/8	10½
10	11½	19	16¾	16	1¼	2-7/8	11½
*10½	12½	21	18½	16	1-3/8	3-1/8	12¾

*11¾	14	22¾	20	16	1½	3¼	13¾
*12-5/8	15	24	21¼	16	1½	3½	14¾
*13½	16	25½	22¾	20	1½	3¾	16
*14-3/8	17	27½	24½	20	1-5/8	4	17
*15¼	18	29¼	26	20	1¾	4½	18

* आकार का निर्धारण कॉलम 1(क) में दिये गए बाहरी व्यास के आयाम के अनुसार किया जाना चाहिए। कॉलम 1 (नोमीनल बोर) में दिए गए आंकड़े के अनुरूप होते है और केवल सूचना के लिए दिए जाते है।

तालिका छ : पाइप, वाल्व तथा फिटिंग्स हेतु स्टील फ्लैंज

*(*नोट और परिशिष्ट के साथ उपयोग किया जाना चाहिए)

प्रति वर्ग इंच 900 पाउंड के ऊपर और 1400 पाउंड तक तथा 800 डिग्री फारेनहाईट (427 डिग्री सेल्सियस) तापमान तक कार्यशील वाष्प दबाव हेतु

पाइप का नोमीनल आकार	रॉट पाइप का अधिकतम बाहरी व्यास	फ्लैंज का व्यास	बोल्ट का व्यास	बोल्ट की संख्या	बोल्ट का व्यास	फ्लैंज की मोटाई	जोईंटिंग फ़ेस का व्यास
1	*1(a)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच	इंच
½	27/32	5½	4	4	¾	1	2¼
¾	1-1/16	5½	4	4	¾	1	2¼
1	1-11/32	5¾	4¼	4	¾	1-1/8	2½
1¼	1-11/16	6¼	4¾	4	7/8	1¼	2¾
1½	2-3/8	6¾	5¼	8	¾	1-3/8	3
2	3	7¼	5¾	8	¾	1-3/8	3½
2½	3	8	6½	8	7/8	1-5/8	4½
3	4	9¼	7½	8	1	1-7/8	5
3½	4	10½	8½	8	1-1/8	2-1/8	5½
4	5	11¼	9¼	8	1-1/8	2¼	6

4½	5½	11¾	10	12	1	2-3/8	6½
5	6½	12¾	10¾	12	1-1/8	2-5/8	7
6	7½	14¾	12½	12	1¼	2-7/8	8
7	9	17	14½	12	1-3/8	3¼	9¼
8	10½	18¾	16	12	1½	3½	10½
9	11½	20	17½	16	1-3/8	3¾	11¾
10	12½	22	19¼	16	1½	4¼	12¾

स्टैंडर्ड पाइप फ्लैंज

फ्लैंज आयाम की विभिन्न तालिकाओं (तालिका एफ.टी) को पाइप और वेस्सेल के अनुकूल डिज़ाइन किया गया है जिसमें 427 डिग्री सेल्सियस के अधिकतम तापमान वाले वाष्प होते है।

यदि तापमान 427 डिग्री सेल्सियस से अधिक होता है और तापमान 482 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं होता है तब निम्नलिखित तालिका को अगले उच्चतर दबाव के लिए उपयोग किया जाना चाहिए।

दिए गए दबाव हेतु ऐसे जल के पाइप जिनमें जल का तापमान 232 डिग्री सेल्सियस से अधिक नहीं होता है, ऐसे जल के पाइप को अगले निम्नतर तालिका के लिए फ्लैंज के साथ लगाया जाना चाहिए न कि उल्लिलिखित दबाव और 427 डिग्री सेल्सियस के अधिकतम तापमान हेतु अपेक्षित वाष्प के लिए।

सभी मामलों में हाईड्रॉलिक परीक्षण दबाव को अधिकतम अनुमत कार्यशील दबाव के दोगुना होना चाहिए जिसके लिए पाइप का उपयोग किया जाना अध्यधीन है।

तालिका ज : पाइप फ्लैंज तालिका के लिए अनुमत दबाव को दर्शाना

दबाव Kg/cm² (g)	वाष्प 482°सी पर तालिका	वाष्प 427° सी पर तालिका	जल 232° सी पर तालिका	**हाईड्रालिक परीक्षण दबाव केजी/सेमी²(जी)**
98.4	-	T	S	196.8
63.3	T	S	R	126.5
42.2	S	R	K	84.3
31.6	R	K	J	63.2
24.6	K	J	H	49.2
17.5	J	H	F	35.1
10.5	H	F	-	21.1

परिशिष्ट च

ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस (रप्चर का मॉड्यूलस)

कास्ट आयरन की ट्रांसवर्स तीव्रता को ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस के रूप मे दर्शाए गए आंकड़े के माध्यम से देखा जा सकता है ; इस आंकड़े को सेक्शन के मॉड्यूलस में विफल होने पर अधिकतम मोड़ लाने पर उसे विभाजित करके प्राप्त किया जा सकता है। अतएव, ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस पर अधिकतम दबाव है तब माना जाएगा जब जिसे मोड़ लाने की सामान्य सिद्धान्त में किए गए पूर्वानुमान के अनुसार सामग्री पर दबाव डाला जाएगा और इस क्रम में सेक्शन का आकार और आकृति अलग होगी। तथापि, ट्रांसवर्स के दौरान बार्स में होने वाले तोड़-फोड़ स्ट्रैस की इलास्टिक सीमा से अधिक होगी और इन परिस्थितियों के अंतर्गत मोड़ लाने के सिद्धांत उपयुक्त नहीं माना जा सकता है। इसके अतिरिक्त, कास्ट मेटल में कूलिंग की दर का ऐसा प्रभाव होना चाहिए जिससे की पतले बार का ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस उसी मेटल से बने पतले बार से कम होना चाहिए। इसलिए ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस सेक्शन के आकार और मेटल पर निर्भर नहीं करता है,बल्कि उचित तरीके से बार के आयाम संबंधी पूरा ब्योरा दिए बिना ही ट्रांसवर्स परीक्षण के परिणामस्वरूप मोड़ लाया जा सकता है। इसके लिए अपेक्षित सूत्र को निम्नवत रूप से लिया जा सकता है :

दोनों किनारों पर लगे बार और जिन्हें बीच में लोड डबल्यू के साथ लोड किया जाता है, बेंडिंग मोमेंट WL/4 के अध्यधीन होगी जहां L दोनों किनारों के बीच की दूरी होगी। बार द्वारा लगाए गए प्रतिरोध को fZ के रूप में लिया जा सकता है जहां f स्ट्रैस और Z सेक्शन का मॉड्यूलस होगा। फ्रेक्चर वाले स्थान पर f ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस का ब्रेकिंग स्ट्रैस होता है और WL/4 = fZ होता है, जहां f=LW/LZ (4Z) है। यदि W टन में है और L इंच में है तब वहाँ f टन पार्टी वर्ग इंच में है। गोल बार के लिए $Z=0.098d^2$ है , जहां d का व्यास इंच में है।

स्टैंडर्ड गोलाकार बार हेतु L और Z का मान स्थिर होता है , जहां WL/4Z का मान निश्चित होता है और इसलिए ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस f=KW, जहां K का मान स्थिर होता है।

वास्तविक ब्रेकिंग लोड को ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस में बदलने हेतु कारक विनियमन 88 की सीमाओं के भीतर स्टैंडर्ड परीक्षण बार्स और परीक्षण बार्स में होने वाले बदलाव को निम्नलिखित तालिका में दिया गया है। इसी तालिका में स्टैंडर्ड व्यास के बार्स को वास्तविक ब्रेकिंग लोड को ट्रांसवर्स रप्चर स्ट्रैस में बदलने हेतु कारकों को भी दिया गया है।

मानक व्यास के बार्स पर वास्तविक ब्रेकिंग लोड्स को समतुल्य ब्रेकिंग लोड्स में बदलने के लिए फैक्टर एक्स

(मानक व्यास के बार पर समतुल्य ब्रेकिंग लोड = X x वास्तविक ब्रेकिंग लोड)

और

वास्तविक ब्रेकिंग लोड्स को तिर्यक विभंजक तनाव में बदलने के लिए फैक्टर के

(टन प्रति वर्ग इंच में तिर्यक विभंजक तनाव = के x वास्तविक ब्रेकिंग लोड पाउंड में)

0.6 in. Test Bar			0.085 in. Test Bar			1.2 in. Test Bar			1.6 in. Test Bar			2.1 in. Test Bar		
Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K
in.			in.			in.			in.			in.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.50	1.214	0.00606	2.00	1.158	0.00341
—	—	—	—	—	—	1.11	1.264	0.0150	1.51	1.190	0.00594	2.01	1.140	0.00336
—	—	—	—	—	—	1.12	1.230	0.0146	1.52	1.666	0.00583	2.02	1.124	0.00331
—	—	—	0.81	1.261	0.0257	1.13	1.198	0.0142	1.53	1.444	0.00571	2.03	1.107	0.00326
—	—	—	0.82	1.215	0.0247	1.14	1.116	0.0138	1.54	1.121	0.00560	2.04	1.091	0.00321
—	—	—	0.83	1.172	0.0239	1.15	1.136	0.0135	1.55	1.100	0.00549	2.05	1.075	0.00317
0.56	1.230	0.0582	0.84	1.130	0.0230	1.16	1.107	0.0131	1.56	1.079	0.00539	2.06	1.059	0.00312
0.57	1.106	0.0552	0.85	1.091	0.0222	1.17	1.079	0.0128	1.57	1.058	0.00529	2.07	1.044	0.00308
0.58	1.107	0.0524	0.86	1.053	0.0214	1.18	1.052	0.0125	1.58	0.078	0.00419	2.08	1.029	0.00303
0.59	1.052	0.0498	0.87	1.017	0.0207	1.19	1.025	0.0121	1.59	1.019	0.00509	2.09	1.014	0.00299
0.60	1.000	0.0474	0.875	1.000	0.0204	1.20	1.000	0.0118	1.60	1.000	0.00499	2.10	1.000	0.00295
0.61	0.952	0.0451	0.88	0.983	0.0200	1.21	0.975	0.0115	1.61	0.981	0.00490	2.11	0.986	0.00290
0.62	0.906	0.0429	0.89	0.950	0.0193	1.22	0.952	0.0113	1.62	0.963	0.00481	2.12	0.972	0.00286
0.63	0.864	0.0409	0.90	0.919	0.0187	1.23	0.929	0.0110	1.63	0.946	0.00472	2.13	0.958	0.00282
0.64	0.824	0.0390	0.91	0.889	0.0181	1.24	0.906	0.0107	1.64	0.929	0.00464	2.14	0.945	0.00287
—	—	—	0.92	0.860	0.0175	1.25	0.885	0.0105	1.65	0.919	0.00455	2.15	0.932	0.00274
—	—	—	0.93	0.833	0.0170	1.26	0.864	0.0102	1.66	0.895	0.00447	2.16	0.919	0.00271
—	—	—	0.94	0.807	0.0164	1.27	0.844	0.0100	1.67	0.879	0.00439	2.17	0.906	0.00267
—	—	—	—	—	—	1.28	0.824	0.0098	1.68	0.864	0.00431	2.18	0.894	0.00260
—	—	—	—	—	—	1.29	0.805	0.0095	1.69	0.849	0.00424	2.19	0.882	0.00266
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.70	0.834	0.00416	2.20	0.870	0.00253

परिशिष्ट छ

विनिर्माण के दौरान बॉयलर्स, बॉयलर घटकों और अन्य पुर्जों का निरीक्षण और जांच

सामान्य

निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति को सारे उचित समय में विनिर्माण के स्थल तक पहुंच प्राप्त होगी तथा कम-से-कम निम्नलिखित चरणों में बॉयलर के विनिर्माण का निरीक्षण करेगा और भारतीय बॉयलर विनियम, 2022 की आवश्यकताओं का अनुपालन न करने वाले किसी भी पुर्जे को अस्वीकार करेगा। किसी संदेह की स्थिति में, निरीक्षण प्राधिकरण/सक्षम व्यक्ति नीचे निर्धारित चरणों के अलावा किसी भी चरण में जांच कर सकता है। विनिर्माता को प्रत्येक चरण पर पहुंचने से कम-से-कम 4 कार्यदिवस पहले निरीक्षण प्राधिकरण/सक्षम व्यक्ति को सूचित करना होगा। किसी भी चरण का निरीक्षण करने से पहले निरीक्षण प्राधिकरण/सक्षम व्यक्ति इस बात से संतुष्ट होना होगा कि सभी जांच उपकरण/साधन सही तरीके से अंशांकित किए गए हैं।

निरीक्षण के चरण

सक्षम व्यक्ति निरीक्षण प्राधिकरण द्वारा नामित प्रत्येक बॉयलर का विनिर्माण के दौरान निरीक्षण करेगा। यह सुनिश्चित करने के लिए पर्याप्त निरीक्षण किए जाएंगे कि सामग्री, विनिर्माण और जांच इन विनियमों की आवश्यकताओं के अनुरूप हो।

विनिर्माण के दौरान निरीक्षण के चरण

क. शेल टाइप बॉयलर

(क) (i) जब बॉयलर निर्माता के कारखाने पर संगत सामग्री जांच प्रमाण-पत्र के साथ पहचान के लिए सामग्री तैयार हो;

(ii) प्लेट्स के अभिविन्यास और कटिंग में, बॉयलर के पुर्जे पूरे होने के बाद, प्लेट पहचान चिह्न इस प्रकार लगाया जाएगा जो स्पष्ट रूप से दिखाई दे। यदि प्लेट का पहचान चिह्न अपरिहार्य रूप से कट कर अलग हो गया है तो निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के लिए विनिर्माता द्वारा उसे घटक के किसी अन्य भाग पर स्थानांतरित किया जाएगा;

(iii) यदि उत्पादन वेल्ड जांच अपेक्षित है तो निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति वेल्ड टेस्ट प्लेट सामग्री की पहचान करेगा;

(ख) जब शेल प्लेट और एंड प्लेट्स को वेल्डिंग के लिए तैयार प्लेट को कोनों के साथ बनाया जाए तथा टेस्ट प्लेट्स जोड़ी जाएं;

(ग) जब मुख्य बेलनाकार शेल की वेल्डिंग पूरी हो गई हो तथा इसकी गोलाई की जांच कर ली गई हो;

(घ) रेडियोग्राफ और/अथवा गैर-विध्वंसक परीक्षण की रिपोर्टों की जांच करने के लिए;

(ड.) जब बॉयलर के खुले हुए हिस्से को तैयार किया गया हो तथा स्टैंड पाइप्स और एंड पाइप्स सहित समान कनेक्शन को उचित स्थान पर वेल्ड किया गया है तथा बाद में पूरा होने के बाद;

(च) जब ड्रम अथवा शेल की वेल्डिंग पूरी हो गई हो तथा जब इन विनियमों के तहत ताप प्रक्रिया अपेक्षित हो, तब ताप प्रक्रिया के रिकॉर्ड की जांच के लिए;

(छ) जब वेल्ड जांच के नमूने जांच प्लेट से तैयार किए गए हैं जिन्हें अपेक्षित परीक्षण के साक्ष्य के लिए पहले चुना गया है;

(ज) हाइड्रॉलिक परीक्षण के दौरान, जिसके बाद बाहरी और आंतरिक जांच तथा स्टेंपिंग की जाती है।

ख. वॉटर ट्यूब बॉयलर्स

(I) वेल्डिड ड्रम्स, हेडर्स, सेपरेटर्स और वेसेल्स

(क) (i) जब बॉयलर निर्माता के कारखाने पर संगत सामग्री जांच प्रमाण-पत्र के साथ पहचान के लिए सामग्री तैयार हो;

(ii) प्लेट्स के अभिविन्यास और कटिंग में, बॉयलर के पुर्जे पूरे होने के बाद, प्लेट पहचान चिह्न इस प्रकार लगाया जाएगा जो स्पष्ट रूप से दिखाई दे। यदि प्लेट का पहचान चिह्न अपरिहार्य रूप से कट कर अलग हो गया है तो निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के लिए विनिर्माता द्वारा उसे घटक के किसी अन्य भाग पर स्थानांतरित किया जाएगा;

(iii) यदि उत्पादन वेल्ड जांच अपेक्षित है तो निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति वेल्ड जांच प्लेट सामग्री की पहचान करेगा;

(ख) जब कोनों के साथ बेलनाकार प्लेस्ट को वेल्डिंग के लिए बनाया जाए और टेस्ट प्लेस्ट्स की वेल्डिंग और अटैचमेंट की शुरुआत के लिए तैयार रूप में स्थापित किया जाए;

(ग) जब मुख्य बेलनाकार शेल की वेल्डिंग पूरी हो जाए, शेल की गोलाई की जांच हो जाए और रेडियोग्राफिक अथवा अल्ट्रासोनिक जांच रिपोर्टें, रिकॉर्ड जांच हेतु उपलब्ध हों;

(घ) जब ऐंड प्लेट्स मिल प्रमाण-पत्र के साथ पहचान हेतु तैयार हों, तैयार वेल्ड कोनों के साथ आकार में तैयार किए गए हों तथा परिधिक वेल्डिंग प्रचालन के लिए तैयार बेलनाकार शेल स्थापित किए गए हों;

(ड.) जब ड्रम अथवा हेडर में ऐंड प्लेट की वेल्डिंग पूरी हो गई हो और रेडियोग्राफ अथवा अल्ट्रासोनिक परीक्षण रिपोर्टें जांच हेतु उपलब्ध हों;

(च) जब प्रत्येक ड्रम अथवा हेडर को कम्पंसेशन प्लेट्स और अटैचमेंट्स प्राप्त करने के लिए तैयार किया गया हो, तथा जब प्रत्येक प्रकार की ट्यूब स्टब की ब्रांच के कम-से-कम 10 प्रतिशत को वेल्डिंग के लिए तैयार किया गया हो;

(छ) जब प्रत्येक ड्रम अथवा हेडर में सारी वेल्डिंग पूरी हो जाए, तो निरीक्षण प्राधिकरण/ सक्षम व्यक्ति ताप प्रक्रिया के रिकॉर्डों की जांच करेगा, तथा टेस्ट प्लेट्स तैयार करने तथा जांच के लिए नमूनों को चिह्नित करेगा;

(ज) गैर-विध्वंसक जांच के दौरान, दबाव कम होने के बाद, मिश्रित इस्पात ड्रम और कार्बन इस्पात ड्रम पर, जिसमें कार्बन की मात्रा 0.25 प्रतिशत से अधिक न हो अथवा मोटाई 100 मिमी. से अधिक न हो;

(i) हाइड्रॉलिक जांच के दौरान जिसके बाद अंतिम जांच और स्टैंपिंग होगी।

(II) सीमलेस ड्रम्स, हेडर्स, सेपरेटर्स और वेसेल्स

(क) संगत सामग्री जांच प्रमाण-पत्र के साथ पहचान के लिए सामग्री तैयार हो, साथ ही जब प्रत्येक सिलेंडर को तैयार किए जाने, अथवा पृथक् ऐंड क्लोजर की वेल्डिंग तथा टेस्ट प्लेट सामग्री की पहचान करने हेतु बनाया जाता है;

(ख) जब ऐंड प्लेट्स मिल प्रमाण-पत्र के साथ पहचान हेतु तैयार हों, तैयार वेल्ड कोनों के साथ आकार में तैयार किए गए हों तथा परिधिक वेल्डिंग प्रचालन के लिए तैयार बेलनाकार शेल स्थापित किए गए हों;

(ग) जब ड्रम अथवा हेडर में ऐंड प्लेट की वेल्डिंग पूरी हो गई हो और रेडियोग्राफ अथवा अल्ट्रासोनिक परीक्षण रिपोर्टें जांच हेतु उपलब्ध हों;

(घ) जब प्रत्येक ड्रम अथवा हेडर को कम्पंसेशन प्लेट्स और अटैचमेंट्स प्राप्त करने के लिए तैयार किया गया हो, तथा जब प्रत्येक प्रकार की ट्यूब स्टब की ब्रांच के कम-से-कम 10 प्रतिशत को वेल्डिंग के लिए तैयार किया गया हो;

(ड.) जब प्रत्येक ड्रम अथवा हेडर में सारी वेल्डिंग पूरी हो जाए, तो निरीक्षण प्राधिकरण ताप प्रक्रिया के रिकॉर्डों की जांच करेगा, तथा टेस्ट प्लेट्स तैयार करने तथा जांच के लिए नमूनों को चिह्नित करेगा;

(च) गैर-विध्वंसक जांच के दौरान, दबाव कम होने के बाद, मिश्रित इस्पात ड्रम और कार्बन इस्पात ड्रम पर, जिसमें कार्बन की मात्रा 0.25 प्रतिशत से अधिक न हो अथवा मोटाई 100 मिमी. से अधिक न हो;

(छ) हाइड्रॉलिक जांच के दौरान जिसके बाद अंतिम जांच और स्टैंपिंग होगी।

ग. ट्यूबलर और पाइपिंग घटक

(क) जब बॉयलर निर्माता के कारखाने पर संगत सामग्री जांच प्रमाण-पत्र के साथ पहचान के लिए ट्यूब्स अथवा पाइप्स तैयार हों;

(ख) जब ट्यूब्स अथवा पाइप्स और उनसे जुड़ी हुई वस्तुओं की सारी वेल्डिंग पूरी हो चुकी हो तथा गैर-विध्वंसक जांच और दबाव कम करने संबंधी रिपोर्ट/रिकॉर्ड जांच हेतु उपलब्ध हों;

(ग) हाइड्रॉलिक जांच के दौरान जिसके बाद अंतिम जांच और स्टैंपिंग होगी।

घ. प्राधिकारी/सक्षम व्यक्ति द्वारा स्टील निर्माताओं के कारखानों /फोर्जिंग इकाईयों और ट्यूब तथा पाइप निर्माताओं के कारखाने में किए जाने वाले निरीक्षण और परीक्षण:

(I) स्टील निर्माता कारखाने

(क) बॉयलर के निर्माण में उपयोग किए जाने वाले बिलेट, सिल्लियां, स्लैब, ब्लूम, प्लेट, बार, कॉनकास्ट बार या किसी अन्य सामग्री के निर्माण के लिए:

(i) नियमानुसार स्टील के रसायन की जाँच;

(ii) जब ऊष्मा उपचार के बाद नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा और यांत्रिक परीक्षण नमूने के चयन के लिए तैयार हो;

(iii) परीक्षण, अंतिम परीक्षा और मुद्रांकन।

नोट: उपर्युक्त के बाबजूद भी जहाँ स्टील, सेंट्रल बॉयलर्स बोर्ड द्वारा भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध स्टील निर्माताओं द्वारा बनाया गया हो तो ये परीक्षण स्टील निर्माताओं द्वारा स्वयं किया जाएगा और प्रमाणित किया जाएगा तथा रिकॉर्ड बनाए रखा जाएगा।

(II) पाइप और ट्यूब निर्माता

(i) प्रासंगिक सामग्री परीक्षण प्रमाण पत्र के साथ सामग्री की पहचान;

(ii) जब ऊष्मा उपचार के बाद नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा और यांत्रिक परीक्षण नमूनों के चयन के लिए तैयार हो;

(iii) जब नमूने का परीक्षण किया जाता है और हाइड्रोलिक परीक्षण के लिए पाइप/ट्यूब तैयार होते हैं।

(iv) अंतिम निरीक्षण और मुद्रांकन

नोट: उपर्युक्त के बाबजूद भी, जब पाइपों/ट्यूबों का निर्माण सेंट्रल बॉयलर्स बोर्ड द्वारा भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध पाइप/ट्यूब निर्माताओं द्वारा किया गया हो, तो निरीक्षण के सभी उपरोक्त चरणों को पाइप और ट्यूब निर्माताओं द्वारा स्वयं किया जाएगा और प्रमाणित किया जाएगा तथा रिकॉर्ड बनाए रखा जाएगा।

(III) फोर्जिंग इकाईयाँ:

(i) नियमानुसार स्टील के रसायन की जाँच;

(ii) जब ऊष्मा उपचार के बाद नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा और यांत्रिक परीक्षण नमूने के चयन के लिए तैयार हो;

(iii) परीक्षण, अंतिम परीक्षा और मुद्रांकन।

नोट: उपर्युक्त के बावजूद भी, जब फोर्जिंग का निर्माण केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध फोर्जिंग इकाइयों द्वारा किया गया हो, तो फ़ोर्ज द्वारा स्वयं परीक्षण किए जाएंगे और प्रमाणित किया जाएगा तथा सभी रिकॉर्ड ठीक से बनाए रखे जायेंगे।

(IV) फाउंड्री इकाइयाँ:

(i) पिघली हुई धातु के रसायन की जाँच;

(ii) ऊष्मा संख्या का सत्यापन और परीक्षण बार का मुद्रांकन;

(iii) नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षा रिपोर्ट और ऊष्मा उपचार रिपोर्ट/रिकॉर्ड, यांत्रिक परीक्षण, अंतिम परीक्षा और मुद्रांकन का सत्यापन।

नोट: उपर्युक्त के बावजूद भी, जब कास्टिंग केंद्रीय बॉयलर बोर्ड द्वारा भारतीय बॉयलर विनियमों के तहत मान्यता प्राप्त प्रसिद्ध फाउंड्री इकाइयों द्वारा की की गई हो तो फाउंड्री द्वारा स्वयं परीक्षण किए जाएंगे और प्रमाणित किया जाएगा तथा सभी रिकॉर्ड ठीक से बनाए रखे जायेंगे।

ङ. वाल्व और माउंटिंग

(क) प्रासंगिक सामग्री परीक्षण प्रमाण पत्र के साथ सामग्री की पहचान;

(ख) हाइड्रोलिक परीक्षण और मुद्रांकन।

अनुबंध जक

[विनियम 254(ट) देखें]

क. 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) या उससे अधिक के दबाव तथा 100,000 घंटे तक से संचालन वाले पावर यूटिलिटी बॉयलर।

(1) 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) या उससे अधिक के दबाव पर काम करने वाले और 1,00,000 तक संचालन में रहे बिजली उत्पादन के लिए भाप पैदा करने वाले बॉयलरों का निरीक्षण की तारीख से बारह महीने की समाप्ति के बाद, विनियम 270 में वर्णित की गई प्रक्रिया से नीचे दिए गए अनुसार,राज्य में संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा, सक्षम व्यक्ति को निम्नलिखित अभिलेख संबंधित परिचालन प्रमाण पत्र की समाप्ति से कम से कम तीस दिन पहले उपलब्ध कराया जाएगा तथा उनके द्वारा फिटनेस का प्रमाणीकरण जारी किया जाएगा बशर्ते वह संतुष्ट हो कि बॉयलर को बारह महीने की और अवधि के लिए संचालित करने की अनुमति दी जा सकती है।

(क) सुपरहीटर और रीहीटर का तापमान प्रचालन के लिए डेटा अधिग्रहण प्रणाली (डीएएस) के आउटपुट से संचालन डेटा।

(ख) पिछले वर्ष के दौरान शट डाउन का विवरण उनके कारणों और की गई कार्रवाई के साथ।

(ग) वर्ष के दौरान बॉयलर के दबाव भागों पर किए गए किसी भी नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के अभिलेख।

(घ) बॉयलर के पानी की गुणवत्ता को ऐसे बॉयलरों की आवश्यकता के अनुसार बनाए रखा जाता है और गुणवत्ता का डेटा ऑनलाइन प्रदान किया जाता है।

(ङ) बॉयलर ट्यूब विफलता रिकॉर्ड (स्थान, मरम्मत किए गए /प्रतिस्थापित ट्यूबों की संख्या)।

(2) विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार चौबीस महीने की समाप्ति पर संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा। तथापि, यदि प्रमाणन अवधि की समाप्ति से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद किसी भी समय पंद्रह दिनों या उससे अधिक के बंद की योजना है, तो सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान पूर्ण निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

ख. 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के दबाव पर काम कर रहे और 100,000 घंटे तक या 25 वर्ष तक के संचालन वाले पावर बॉयलर जो भी लागू हो।

(1) 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के दबाव पर काम करने वाले और 100,000 घंटे तक संचालन में 400 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के बॉयलर और बिजली उत्पादन के लिए 400 डिग्री सेल्सियस से कम पर विद्युत पैदा करने के लिए भाप बनाने बोइलरों के लिए संचालन के 25 साल हैं, विनियम 270 में प्रदान की गई प्रक्रिया और फिटनेस के प्रमाणीकरण के अनुसार किए गए निरीक्षण की तारीख से बारह महीने की समाप्ति पर राज्य में संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा पैरा क में संचालन रिकॉर्ड से संतुष्ट होने पर, बारह महीने की एक और अवधि के लिए चलाने की अनुमति दी जाएगी।

(2) विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार चौबीस महीने की समाप्ति पर संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा। तथापि, यदि प्रमाणन अवधि की समाप्ति से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद किसी भी समय पंद्रह दिनों या उससे अधिक के बंद की योजना है, तो सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान पूर्ण निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

ग. 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) या अधिक दबाव पर काम करने वाले और 100,000 घंटे से अधिक संचालन में रहे बॉयलर।

(1) जैसा कि विनियम 270 में दिया गया है, 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) के दबाव में काम कर रहे और बिजली उत्पादन के लिए भाप पैदा करने वाले बॉयलर के 100,000 घंटे से अधिक के संचालन पर राज्यों में संबंधित सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के लिए हर साल निरीक्षण जारी रहेगा। तथापि, यदि इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार शेष कार्यशील अवधि आकलन (आरएलए) बॉयलर पर किया जाता है और यदि संतोषजनक पाया जाता है, तो उपरोक्त पैराग्राफ "क" के अनुसार प्रक्रिया लागू होगी।

(2) विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार चौबीस महीने की समाप्ति पर संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा। तथापि, यदि प्रमाणन अवधि की समाप्ति से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद पंद्रह दिनों या उससे अधिक समय के बंद की योजना है, तो सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान पूर्ण निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

घ. 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के दबाव पर काम कर रहे और 100,000 घंटे से अधिक संचालन में रहे या 25 वर्ष तक संचालन में रहे बॉयलर जो भी लागू हो।

(1) 400 डिग्री सेल्सियस से ऊपर वाले तथा 100 किग्रा/सेमी ^{2} (जी) तक के दबाव पर काम करने वाले और 100,000 घंटे से अधिक के संचालन रहे बॉयलर के के लिए और 400 डिग्री सेल्सियस से कम पर संचालित, 25 वर्ष तक संचालित बॉयलरों का संचालन नियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार हर वर्ष निरीक्षण के अधीन रहना जारी रहेगा। तथापि, यदि इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार शेष कार्यशील अवधि आकलन (आरएलए) बायलर पर किया जाता है और यदि संतोषजनक पाया जाता है, तो उपरोक्त पैरा "ख" के अनुसार प्रक्रिया लागू होगी।

(2) विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार चौबीस महीने की समाप्ति पर संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा । तथापि, यदि प्रमाणन अवधि की समाप्ति से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद किसी भी समय पंद्रह दिनों या उससे अधिक के बंद की योजना है, तो सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान पूर्ण निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

नोट : जहां कहीं भी उच्च दबाव (एचपी) बॉयलर और कम दबाव (एलपी) बॉयलर एक ही स्थान से संचालित होते हैं उस संबंध में उच्च दबाव (एचपी) वाले बॉयलर पर लागू निरीक्षण की प्रक्रिया कम दबाव (एलपी) वाले बॉयलर पर भी लागू होगी।

अनुबंध जख

[विनियम 254 (ज) देखें]

क . विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष की अवधि तक के (फायर किए गए) वेस्ट हीट बॉयलर ।

(1) विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष की अवधि तक के (फायर किए गए) वेस्ट हीट बॉयलरों का निरीक्षण, निरीक्षण की तारीख से बारह महीने की समाप्ति पर और चौबीस महीने की समाप्ति पर, विनियम 270 में दी गई प्रक्रिया के अनुसार किया जाएगा और राज्य में संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा फिटनेस का प्रमाणीकरण जारी किया जाएगा और उनके विधिवत भरे हुये फॉर्म XIX में आवेदन के साथ नीचे दिए गए ऑपरेशन रिकॉर्ड से संतुष्ट होने पर, बारह महीने की एक और अवधि के लिए संचालन की अनुमति प्रदान की जाएगी: -

(क) डेटा अधिग्रहण प्रणाली (डीएएस) के आउटपुट से सुपरहीटर और रीहीटर तापमान प्रचालन के लिए ऑपरेशन डेटा या लॉग शीट में बनाए गए तापमान रिकॉर्ड सुपरहीटर तापमान प्रचालन के लिए ऑपरेशन डेटा;

(ख) पिछले वर्ष के दौरान किए गए बंद का विवरण उनके कारण और की गई कार्रवाई के साथ;

(ग) वर्ष के दौरान बॉयलर के दबाव भागों पर किए गए किसी भी नॉन-डिस्ट्रक्टिव परीक्षण के रिकॉर्ड;

(घ) बॉयलर के पानी की गुणवत्ता को ऐसे बॉयलरों की आवश्यकता के अनुसार बनाए रखा जाता है गुणवत्ता का अधिग्रहण प्रणाली (डीएएस) के द्वारा या संयंत्र में या पानी के स्रोत पर बनाए गए पानी की गुणवत्ता रिकॉर्ड लॉगबुक के माध्यम से डेटा उपलब्ध कराया जाता है;

(ड़) बॉयलर ट्यूब विफलता रिकॉर्ड (स्थान, मरम्मत/प्रतिस्थापित ट्यूबों की संख्या)।

(2) विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार छत्तीस महीने की समाप्ति पर संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा निरीक्षण किया जाएगा। तथापि, प्रमाणन अवधि समाप्त होने से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद किसी भी समय पंद्रह दिन या उससे अधिक समय तक के बंद की स्थिति में, सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

ख. विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष की अवधि तक के (बिना फायर किए हुए) वेस्ट हीट बॉयलर।

(1) **विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष की अवधि तक के (बिना फायर किए हुए) वेस्ट हीट बॉयलर** के लिए विनियम 270 में दी गई प्रक्रिया और फिटनेस के प्रमाणीकरण के अनुसार निरीक्षण और राज्य में संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा जारी प्रमाणन की तारीख से चौबीस महीने की समाप्ति पर निरीक्षण किया जाएगा, और पैराग्राफ "क" में संचालन रिकॉर्ड से संतुष्ट होने पर, चौबीस महीने की एक और अवधि के लिए संचालन की अनुमति दी जाएगी।

(2) जैसा कि विनियम 270 में प्रावधान है, संबंधित सक्षम व्यक्ति द्वारा अड़तालीस महीने की समाप्ति पर निरीक्षण किया जाएगा। तथापि, प्रमाणन अवधि समाप्त होने से पहले और प्रमाणन के छह महीने के बाद किसी भी समय पंद्रह दिन या उससे अधिक समय के बंद की स्थिति में, सक्षम व्यक्ति को विधिवत सूचित किया जाएगा ताकि उक्त बंद की अवधि के दौरान निरीक्षण निर्धारित किया जा सके।

ग. विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष से अधिक की अवधि के (फायर किए गए) वेस्ट हीट बॉयलर।

बीस वर्ष से अधिक की अवधि के बॉयलर विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार, निरीक्षण में राज्य के संबंधित सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के अधीन रहना जारी रहेंगे। तथापि, यदि इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार शेष कार्यशील अवधि मूल्यांकन (आरएलए) बायलर पर किया जाता है और यदि संतोषजनक पाया जाता है, तो उपरोक्त पैरा 'क' में दी गई प्रक्रिया का पालन किया जाएगा।

घ. विशेष रूप से निरंतर प्रक्रिया में संयंत्र में उपयोग किए बीस वर्ष से अधिक के अवधि के (बिना फायर किए हुए) वेस्ट हीट बॉयलर।

बीस वर्ष से अधिक की अवधि के बॉयलर विनियम 270 में दिये गए प्रावधान के अनुसार निरीक्षण में राज्य के संबंधित सक्षम व्यक्ति की संतुष्टि के अधीन रहना जारी रहेंगे। तथापि, यदि इन विनियमों के प्रावधानों के अनुसार शेष कार्यशील अवधि आकलन (आरएलए) बायलर पर किया जाता है और यदि संतोषजनक पाया जाता है, तो उपरोक्त पैरा 'ख' में दी गई प्रक्रिया लागू होगी।

अनुबंध झ

सुरक्षा वाल्व का निर्वहन दक्षता परीक्षण

क. सामान्य

(i) परीक्षण का उद्देश्य और तरीका ऐसा होगा कि एक उपयुक्त डेटा प्रदान किया जा सके जिससे समीकरण (V/ 4) में एक स्थिर 'c' निर्धारित किया जा सके । इस प्रयोजन के लिए परीक्षण किए जाने से पहले निम्नलिखित जानकारी निरीक्षण प्राधिकारी को प्रदान की जाएगी:

(क) परीक्षण किए जाने वाले मानकों और उनका प्रतिनिधित्व करने वाले वाल्वों और स्प्रिंग्स की श्रेणी पर पूर्ण विवरण।

(ख) उपकरण और प्रस्तावित अंशांकन प्रक्रिया सहित परीक्षण रिग का विवरण।

(ग) परीक्षण के लिए प्रयुक्त भाप का प्रस्तावित स्रोत, क्षमता, दबाव, तापमान।

(ii) सभी परीक्षण निरीक्षण प्राधिकारी या सक्षम व्यक्ति द्वारा देखे जाएंगे।

(iii) परीक्षण उन सुरक्षा वाल्वों की परिचालन विशेषताओं को निर्धारित करने, जिनके लिए एक स्थिरांक निर्धारित किया जाना है और सुरक्षा वाल्व की निर्वहन दक्षता भी स्थापित करने के लिए किए जाएंगे।

(iv) जहां संभव हो, परिचालन विशेषताओं और निर्वहन दक्षता को निर्धारित करने के लिए परीक्षण समान भाप, समान दबाव परिस्थिति और समान स्थान का उपयोग करके किए जाएंगे। जब परीक्षण अलग-अलग किए जाते हैं, तो प्रत्येक मामले में वाल्व पूर्ण होंगे और इसमें सभी आंतरिक भाग जैसे ब्लो-डाउन समायोजन रिंग शामिल होंगी।

(v) नियत दबाव जिस पर परिचालन विशेषताओं का निर्धारण किया जाता है वह न्यूनतम नियत दबाव होगा जिसके लिए उपयोग किए गए स्प्रिंग को डिज़ाइन किया गया है। परीक्षण भाप का उपयोग करके किए जाएंगे और नियत दबाव, वाल्व के प्रकार के लिए निर्दिष्ट करेगा, अधिक दबाव पर लिफ्ट, का निर्धारण विनियमन 168 में परिभाषित अनुसार होगा।

(vi) क (v) में वर्णित परिचालन विशेषता परीक्षणों को निरीक्षण प्राधिकारी समाप्त कर सकता है।

(vii) निर्वहन दक्षता परीक्षण भाप का उपयोग करके किया जाएगा और क (v) में वर्णित ऑपरेटिव विशेषता परीक्षणों के सापेक्ष किया जाएगा।

(viii) जब निरीक्षण प्राधिकारी संतुष्ट हो जाता है कि वाल्व का डिज़ाइन संतोषजनक ढंग से संचालित होगा, यदि वांछित हो, तो डिस्चार्ज दक्षता का पता लगाने के लिए परीक्षण करते समय वाल्व हेड को यांत्रिक रूप से प्रमाणित लिफ्ट पर रखने की अनुमति होगी।

ख. परीक्षण कार्यक्रम में प्रयुक्त वाल्व

(i) परीक्षण किए गए सुरक्षा वाल्व, जहां तक व्यावहारिक हो, निर्मित वाल्व के दबाव और आकार सीमा का प्रतिरूप होना चाहिए।

(ii) संचालन विशेषताओं और निर्वहन दक्षता परीक्षण के लिए परीक्षण तीन आकारों या सीमा में आकार की आधी संख्या, इनमें जो भी छोटा हो, न्यूनतम दो आकारों के साथ किए जाएंगे।

(iii) जब सीमा बढ़ा दी जाती है, तो निरीक्षण प्राधिकारी के परामर्श से, इस बात पर उचित विचार किया जाएगा कि क्या और अधिक देखे गए परीक्षण आवश्यक हैं।

(iv) ऑपरेटिंग विशेषताओं के लिए प्रत्येक आकार के वाल्व के लिए तीन अलग-अलग नियत दबाव पर परीक्षण किया जाएगा।

(v) वाल्व के प्रत्येक आकार के लिए एक नियत दबाव के सापेक्ष निर्वहन दक्षता परीक्षण किया जाएगा।

(vi) स्वीकार्य औसत परिणाम प्राप्त करने के लिए प्रत्येक परीक्षण कम से कम तीन बार किया जाएगा।

(vii) अनूठे या विशेष डिजाइन के वाल्वों के मामले में, जिनमें से केवल एक आकार का निर्माण किया जा रहा है, निरीक्षण प्राधिकारी के साथ तालमेल से एक नियत दबाव पर परीक्षण की अनुमति है। जब आकार या दबाव की सीमा बढ़ाई जाती है, तो निरीक्षण प्राधिकारी के परामर्श से इस बात पर उचित विचार किया जाएगा कि क्या आगे के परीक्षण आवश्यक हैं।

ग. स्थिरांक c का निर्धारण

माना कि

Et संतृप्त भाप (किलो/घंटा) के परीक्षण पर माप क्षमता हो।

Pt सुरक्षा वाल्व इनलेट पर दबाव हो जिस पर क्षमता को मापा गया (बार गेज);

A वाल्व (मिमी ^{2}) के प्रकार के लिए उपयुक्त क्षेत्र हो , [विनियम 169 (क) देखें]।

X परीक्षण के तहत वाल्व के प्रकार के लिए दबाव पर स्वीकार्य प्रतिशत हो। (विनियम 169 देखें)।

Ct परीक्षण से निर्धारित स्थिरांक हो।

$$Ct = \frac{Et}{A\left[1 + \frac{Pt}{1 + \frac{X}{100}}\right]}$$

परीक्षण के परिणामों पर अनुमत प्रसार को समायोजित करने के लिए, वाल्व भागों और स्प्रिंग्स पर सहनशीलता, Ct के इस परिकलित मान को विनियमन 169 (क) के समीकरण (V/ 4) में उपयोग किए जाने वाले C के मान को प्राप्त करने के लिए 80% तक घटाया जाएगा। यह ये सुनिश्चित करने के लिए है कि सभी उत्पादन वाल्व, अपनी रेटेड डिस्चार्ज क्षमता परीक्षण किए गए वाल्व के प्रकार के लिए अनुमत अधिकतम दबाव से कम पर प्राप्त करेंगे।

निरीक्षण प्राधिकारी Ct के परिकलित मूल्य के 90% तक के अधिक अनुकूल व्युत्पन्न कारक को स्वीकार कर सकता है जहां परीक्षण के तहत वाल्वों का प्रदर्शन और विनिर्माण और स्प्रिंग की सहनशीलता लागू हो यह सुनिश्चित करता है कि परीक्षण के तहत वाल्व के प्रकार के लिए स्वीकार्य अधिक दबाव नहीं होगा जब एक वाल्व सेवा में अपनी रेटेड क्षमता का निर्वहन कर रहा हो, तो इसे पार नहीं किया जा सकता है।

अनुबंध ञ

विभिन्न गतिविधियों के लिए समय सीमा

क्र. सं.	गतिविधि	विनियमन/ आईबीआर में प्रावधान	समय सीमा	प्राधिकरण / व्यक्ति
1	संतोषजनक रिपोर्ट प्रस्तुत करने के बाद फॉर्म XIII में वेल्डर योग्यता प्रमाण पत्र जारी करना	433	पांच दिन	सक्षम प्राधिकारी
2.	भारत में बने बॉयलरों और बॉयलर घटकों के लिए डिजाइन और निर्माण आरेखण की स्वीकृति	275 (क)	(i) 20 टीपीएच क्षमता तक के बॉयलरों और बॉयलर घटकों के लिए 5 दिन। (ii) 20 टीपीएच से अधिक और 100 टीपीएच क्षमता तक के बॉयलरों के लिए	निरीक्षण प्राधिकारी

			15 दिन (iii) 100 टीपीएच क्षमता से ऊपर के बॉयलरों के लिए 21 दिन	
3.	भारत के बाहर बने बॉयलरों और बॉयलर घटकों के लिए सामग्री की स्वीकृति	275 (ख)	(i) समान डिजाइन दबाव और तापमान के पूर्व स्वीकृत सामग्री के मामले में 5 दिन। (ii) अन्य मामलों में 10 दिन।	तकनीकी सलाहकार (बॉयलर)
4.	भारत के बाहर बने बॉयलरों और बॉयलर घटकों के लिए डिजाइन और निर्माण आरेखण की स्वीकृति	275 (ख)	21 दिन	मुख्य निरीक्षक बॉयलर
5	निर्माण/विनिर्माण के दौरान निरीक्षण	अनुबंध – छ	दो दिन	निरीक्षण प्राधिकारी/सक्षम व्यक्ति
6.	फॉर्म II (1) और फॉर्म II (2) में निर्माण और परीक्षण के लिए प्रमाण पत्र जारी करना	4(ग)(झ)	(i) बॉयलर घटकों के लिए 3 दिन। (ii) बॉयलर के लिए 7 दिन।	निरीक्षण प्राधिकारी
7.	निर्माण के दौरान "फॉर्म II-सी" में निरीक्षण प्राधिकारी प्रमाण पत्र जारी करना	4 (ग)(झ)	दो दिन	निरीक्षण प्राधिकारी
8.	पंजीकरण निरीक्षण के बाद प्रपत्र-V में अनंतिम आदेश जारी करना	259 (ख)	48 घंटे	निरीक्षक
9.	बॉयलरों के लिए पंजीकरण संख्या का आवंटन	265(घ)	तीस दिन	बॉयलर के मुख्य निरीक्षक
10.	बॉयलर का भाप परीक्षण	258 (क)	तीस दिन	निरीक्षक
11.	प्रपत्र-VI में बॉयलर के उपयोग के लिए प्रमाणपत्र जारी करना	269	48 घंटे	सक्षम व्यक्ति
12.	बॉयलरों में मरम्मत/परिवर्तन करने की अनुमति	**273(3)(v)(ख)**	दो दिन	मुख्य निरीक्षक बॉयलर
13.	मरम्मत हुए बॉयलरों और भाप	273 (5)	तीस दिन	मुख्य निरीक्षक

	पाइपों की पहचान			बॉयलर
14.	निरीक्षण ज्ञापन पुस्तिका और पंजीकरण पुस्तिका का हस्तांतरण।	268	15 दिन	मुख्य निरीक्षक बॉयलर
15.	शेष कार्यकाल का आकलन रिपोर्ट/सिफारिशें प्रस्तुत करना	272	निरीक्षण/परीक्षण पूरा होने की तारीख से 30 दिन	प्रसिद्ध शेष कार्यकाल मूल्यांकन संगठन

नोट : (1) उपरोक्त समय सीमा पूर्ण विवरण/दस्तावेज जमा करने की तिथि से लागू होगी।

(2) किसी गतिविधि के लिए निर्धारित समय सीमा समाप्त होने के बाद, उस गतिविधि के लिए अनुमोदन प्रदान किया गया माना जाएगा।

अनुबंध ट

संपरिवर्तन तालिका

लंबाई

1 सेंटीमीटर (सेमी) = 10 मिमी

1 फुट (फीट) = 304.8 मिमी

1 इंच (इन) = 25.4 मिमी

1 मीटर (एम) = 1000 मिमी

1 मिलीमीटर (मिमी) = 1 मिमी

1 यार्ड (yd) = 914.4 मिमी

तापमान

1 °c = 1 °c

1 °c = 5/9 [°F- 32]

1 °c = [°K -273.15]

कोण

1 डिग्री (°) = 1 डिग्री (°)

1 रेडियन (रेड) = 57.2958°

1 मिनट (') = 0.0166°

1 सेकेंड ('') = 0.0002°

दबाव

1 एट्मोस्फीयर = 1.033227 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 बार = 1.019716 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 किग्रा/सेमी ^{2} = 14.223 पीएसआई

1 एमपीए = 10.19716 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 एलबीएस/फीट ^{2} = 0.000488 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 एलबीएस/इंच ^{2} = 0.07030696 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 टन/फीट ^{2} = 0.9764855 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

1 टन/इंच ^{2} = 140.6139 किग्रा/सेमी ^{2} (जी)

बल

1kgf = 9.80665 एन

नोट: मानों को निकटतम एक दशमलव बिंदु तक पूर्णांकित किया जाएगा।

[फा. सं. पी-30014/3/2021-बॉयलर]

टी. एस. जी. नारायणन, सचिव

MINISTRY OF COMMERCE AND INDUSTRY

(Department for Promotion of Industry and Internal Trade)

(CENTRAL BOILERS BOARD)

NOTIFICATION

New Delhi, the 8th April, 2022

G.S.R. 290(E).—In exercise of the powers conferred by section 28 of the Boilers Act, 1923 (5 of 1923), and in supersession of the Indian Boiler Regulations, 1950, except as respects thing done or omitted to be done before such supersession, the following draft regulations, which the Central Boilers Board proposes to make is hereby published as required by sub-section (1) of section 31 of the said Act for the information of all persons likely to be affected thereby and notice is hereby given that the said draft regulations will be taken into consideration after expiry of a period of forty-five days from the date the Gazette containing the publication of this notification is made available to the public;

Any objections or suggestions which may be received from any person with respect to the said draft regulations within the period so specified will be considered by the Central Boilers Board;

Objections or suggestions, if any, may be addressed to the Secretary, Central Boilers Board, Ministry of Commerce and Industry (Department for Promotion of Industry and Internal Trade), Room No. 358, Udyog Bhawan, New Delhi- 110 011 or sent by email (tsg.narayannen@nic.in) within the period specified above.

DRAFT REGULATIONS

PRELIMINARY

1. Short title, Extent, Application and commencement.-- (1) These regulations may be called the Indian Boiler Regulations, 2022.

(2) They shall extend to the whole of India.

(3) These regulations shall apply to all boilers including those working on the principles of natural circulations, forced circulation and forced flow with no fixed steam and water line.

(4) They shall come into force on the date of their final publication in the Official Gazette.

2. Definitions

A. General Terms

In these Regulations, unless the context otherwise requires: -

(a) The "Act" means the Boilers Act, 1923;

(b) "Appraisal Committee" means a Committee constituted by the Central Boilers Board consisting of:

(i) Technical adviser (Boilers) – Chairman;

(ii) Five Chief Inspectors or Director of Boilers from States [including Chief Inspectors or Directors of Boilers of the States in which registered offices of applicant firms or companies are located] – Members;

(iii) Five Members from Board representing Central Government or Bureau of Indian Standards or Boiler and boiler component manufacturers or National Laboratories or Engineering Consultancy agencies or user of boilers and other interests;

Note: Secretary, Central Boilers Board shall nominate the members;

(c) "Central Boilers Board Examination Standing Committee" means a Committee constituted by the Central Boilers Board consisting of:

(i) Technical adviser (Boilers) -- Chairman

(ii) Two Chief Inspectors or Director of Boilers from States -- Members

(iii) Two Members from Board representing Central Government or Bureau of Indian Standards or Boiler and boiler component manufacturers or National Laboratories or Engineering Consultancy agencies or user of boilers and other interests;

Note: Secretary, Central Boilers Board shall nominate the members;

(d) "Evaluation Committee" means a committee constituted by the Central Government consisting of—

(i) Technical Adviser (Boilers) -- Chairman

(ii) Chief Inspector (Boilers) of the State where the unit is located -- Member

(iii) A representative of the manufacturers of boilers/ancillaries in public sector -- Member.

(e) "owner" includes any person using a boiler as agent of the owner thereof and any person using a boiler which he has hired or obtained on loan from the owner thereof;
(f) "Prescribed' means prescribed by regulations or rules made under the Act;
(g) "State" or "States" means a State or the States to which these regulations extend;

B. Technical Terms

(a) **Design Pressure of Boiler**
(i) in relation to a natural or assisted circulation boiler, the maximum allowable working pressure in the steam drum of the boiler;
(ii) in relation to a once through forced-circulation boiler, the maximum allowable working pressure at the final superheater steam outlet;

(b) **Maximum Allowable Working Pressure of Component**
"Maximum Allowable Working Pressure", means the design pressure of any part, adjusted to take into account the pressure drop and hydraulic head.

(c) **Design temperature**
For unheated components, the design temperature shall be mean fluid temperature inside the component, under operation.
For heated components, the design temperature shall be the mean fluid temperature inside the component under sustained conditions increased by specified code allowances.

(d) **Pipe**
Cylindrical hollow parts, other than tube, Drum or Header with a design intent to carry a flow of steam or water or water-steam mixture during normal operation, also, those that carry intermittent flow, e.g. drain pipes.

NOTE: The term `pipe' implies there is no design intent to effect heat transfer through the wall of the pressure part.

(e) **Tube**
A tubular pressure part that is either exposed over much of its length to hot gases for purposes of heat transfer, or is directly butt welded to such a tubular Pressure part.
Note: This definition includes a tube stub on a drum or header.

CHAPTER-1

1.1 GENERAL REQUIREMENTS, APPLICATION OF STANDARD CONDITIONS AND EXCEPTION THERETO

3. General requirements, application of standard conditions and exception thereto

(1) A boiler shall not be registered under sub-section (4) of Section 7 of the Act and a certificate shall not be issued under sub-section (5) of that section with reference to a Boiler, unless the standard conditions in respect of material, design and construction, which are specified in the subsequent Chapters of these Regulations, are satisfied in respect of such a boiler.

(2) Notwithstanding anything contained in sub-regulation (1), the Chief Inspector may, subject to the provisions of regulation 7, register a boiler and order the issue of a certificate authorizing the use thereof, under any of the following circumstances, namely—

(i) when the material used in the construction of a boiler, steam-pipe, economizer or superheater is not in conformity with the Indian Boiler Regulations but is known to be commonly used in other countries as being suitable for use in the construction of boilers and steam-pipes, provided that such material is not specifically prohibited by the Regulations and that the methods of manufacture, fabrication and heat treatment conform to the specified Codes or Standards;

(ii) when the constructional features of a boiler, steam-pipe, economizer or superheater are not in conformity with the Regulations but are not considered by the Board to be inferior in strength to those prescribed in the Regulations and form part of the usual manufacturing practice of boilers and steam-pipes in other countries;

(iii) When a boiler, steam-pipe, economizer or superheater has been built in conformity with the regulations but no certificate as required under the regulations is forthcoming.

(3) No structural part of a boiler, which is subject to pressure, shall be made of Bessemer process steel or of Cast or Malleable Cast Iron.

(4) Where no specific provision is made in these regulations for design or manufacture of any pressure part, the Inspecting Authority may permit the design, manufacture, stage inspections and certification of such pressure parts including the valves; mountings and fittings conforming to the Codes or Standards like BS., EN, ASME Boiler and pressure vessel code, TEMA, TRD, GOST and JIS, which are known to be commonly used in industrially advanced countries. The decision of Inspecting Authorities shall be binding on all Registering Authorities.

(5) The tubes of boilers and heat exchangers made of titanium and other exotic metals may be approved as per international codes, including ASME, BS, EN, DIN, TEMA with the minimum thickness specified in those codes of manufacture.

3A. Inspection of Boiler to comply into any Foreign Code

Notwithstanding anything contained in these regulations, the inspecting authority may inspect any boiler meant for export during the various stages of its construction so as to comply with the requirements of any foreign code and may grant a certificate in Form II-A.

3B. Exemption of Boiler or Boiler Components

As per the provisions of sub-section (3) of section 34 of the said Act, any boiler or boiler component may be exempted in the whole or any part of the State from the operation of all or any of the provisions of the Act, subject to the following conditions:

1) Design and construction of boiler or boiler component is in accordance with international code or standard including British Standards (BS), European Standards (EN), American Society of Mechanical Engineers (ASME) Boiler and Pressure Vessel Code, Tubular Exchanger Manufacturers Association (TEMA), Technical Requirements Document (TRD), GOST and Japanese Industrial Standards (JIS);
2) Materials used in the construction are not specifically prohibited by the said regulations;
3) Design, construction and materials of boiler or boiler components have been satisfied by the State Governments by necessary tests and examination like Remnant Life Assessment, which shall be carried out by the owner.

3C. Fee not prescribed in Regulations

For any activity, which in the opinion of a State Government involves time and labour and for which fee has not been prescribed in these regulations, may be prescribed by the State Government.

4. Standard Requirements

The construction of boilers shall comply with the following requirements, namely:-

(a) **Material -** All plates and bars used in the construction of boilers shall be tested and found to conform with the Regulations hereinafter contained.

(b) **Manufacture –**

(i) All boilers during construction shall be under the supervision of a Competent Person and shall be inspected at all stages of construction prescribed in Appendix G. Tubes and steam-pipes shall also be inspected at the makers' works at the stages prescribed in Appendix G, and the tests conducted by the makers shall also be witnessed by the Competent Person;

(ii) the welders engaged in welding of boilers, boiler components, economisers, feed pipes, steam-pipes and super-heaters shall possess certificate in Form XIII;

(iii) Boilers shall be manufactured by a boiler manufacturer of appropriate class.

(iv) Any firm seeking recognition shall apply to an Inspecting Authority operating in the State in which the recognition is sought in questionnaire 'Form XX' alongwith the following fee:

	Class of manufacturer	Fee for recognition	Fee for renewal of recognition
(i)	Special Class	Rs 20,000/-	Rs 10,000/-
(ii)	Class I	Rs 15,000/-	Rs 7,500/-
(iii)	Class II	Rs 10,000/-	Rs 5,000/-

(iv)	Class III	Rs 7,500/-	Rs 3,750/-
(v)	Class IV	Rs 5,000/-	Rs 2,500/-
(vi)	Boiler Component	Rs 5,000/-	Rs 2,500/-

(v) A firm seeking recognition as a manufacturer shall meet the following requirements depending upon the class of boilers, namely:-

(A) Special class Boiler manufacturer: For manufacture of boilers of any type and capacity

A Special class Boiler manufacturer shall have minimum covered area of 7500 Sq. Meters for manufacturing facilities and shall have following design, fabrication & testing facilities:

(i) Machinery, Tools & Equipment:

Mandatory: SAW Welding machine for seam welding**,** TIG Welding machine, Panel bending machine, Welding and Grinding equipment, Radial drilling machine, Chamfering machine, Tube bending machine, Tube swaging machine, Burners for pre-heating and post heating, heat treatment facilities, Hydraulic test pump (upto 500 Kgs./Cm² or above), Band saw cutting machine, Air compressor, Measuring tools.

Optional: Plate bending or rolling machine of appropriate thickness, Tube expander, Dished end making machine.

(ii) **Quality Assurance & Testing facilities:**

Mandatory: Magnetic Particle Inspection(MPI), Liquid PenetrantInspection(LPI), Positive Material Identification (PMI) facilities, Universal Testing Machine **(***UTM),* Radiographic Testing (RT), Ultrasonic Testing (UT).

(iii) Manpower:

Graduate Engineer(s) in relevant discipline with a minimum of five years experience in the field of boilers, Engineer(s) with erection, commissioning & supervision experience, NDT personnel with Level-III NDT Certificates from I.S.N.T. or A.S.N.T., and IBR certified welders of appropriate class.

Manufacturer shall have in-house facilities for training of Engineers, Technicians & Welders.

Manufacturer shall have in house R & D facilities or tie up for R&D.

Note: 1. Manufacturers need not have manufacturing facilities for manufacture of Dished Ends, Pumps & Fittings which may be outsourced.

2. Based on the functional requirement manufacturing of any boiler part/component may be outsourced to an approved manufacturer.

3. Rolling and Edge preparation process may be outsourced and manufactures need not have manufacturing facilities for the same.

4. Design office can be located within any of their manufacturing facilities or outside the manufacturing facilities .

(B) Class-I Boiler manufacturer: For manufacture of boilers of working pressure upto 180 Kgs./Cm².

A Class-I Boiler manufacturer shall have minimum covered area of 5000 Sq. Meters for manufacturing facilities and shall have following design, fabrication & testing facilities:

(i) Machinery, Tools & Equipment:

Mandatory: SAW Welding machine for seam welding**,** TIG Welding machine, Panel bending machine, Welding and Grinding equipments, Radial drilling machine, Chamfering machine, Tube bending machine, Tube swaging machine, Burners for pre-heating and post heating, Heat treatment facilities, Hydraulic test pump (upto 300 Kgs./Cm² or above), Band saw cutting machine, Air compressor, Measuring tools.

Optional: Plate bending or rolling machine of appropriate thickness, Tube expander, dished end making machine.

(ii) **Quality Assurance & Testing facilities:**

Mandatory: Magnetic Particle Inspection(MPI), Liquid PenetrantInspection(LPI), Positive Material Identification (PMI) facilities, Universal Testing Machine **(***UTM),* Radiographic Testing (RT), Ultrasonic Testing (UT).

(iii) Manpower:

Graduate Engineer(s) in relevant discipline with a minimum of four years experience in the field of boilers, Engineer(s) with erection, commissioning & supervision experience, NDT personnel with Level-II NDT Certificates from I.S.N.T. or A.S.N.T., and IBR certified welders of appropriate class.

Manufacturer shall have in-house facilities for training of Engineers, Technicians & Welders.

Note: 1. Manufacturers need not have manufacturing facilities for manufacture of Dished Ends, Pumps & Fittings which may be outsourced.

2. Based on the functional requirement manufacturing of any boiler part/component may be outsourced to an approved manufacturer.

3. Rolling and Edge preparation process may be outsourced and manufactures need not have manufacturing facilities for the same.
4. Design office can be located within any of their manufacturing facilities or outside the manufacturing facilities .

(C) Class-II Boiler manufacturer: For manufacture of boilers of working pressure upto 120 Kgs./Cm².

A Class-II Boiler manufacturer shall have minimum covered area of 3000 Sq. Meters for manufacturing facilities and shall have following design, fabrication & testing facilities:

(i) Machinery, Tools & Equipment:

Mandatory: SAW Welding machine for seam welding**,** TIG Welding machine, Welding and Grinding equipments, Radial drilling machine, Chamfering machine, Tube bending machine, Burners for pre-heating and post heating, Heat treatment facilities, Hydraulic test pump (upto 200 Kgs./Cm² or above), Band saw cutting machine, Air compressor, Measuring tools.

Optional: Plate bending or rolling machine of appropriate thickness, Panel bending machine, Tube expander, Dished end making machine, Tube swaging machine.

(ii) **Quality Assurance & Testing facilities:**

Mandatory: Magnetic Particle Inspection (MPI), Liquid PenetrantInspection(LPI) .

Optional: Universal Testing Machine **(***UTM),* Radiographic Testing (RT), Ultrasonic Testing (UT)

(iii) Manpower:

Graduate or Diploma Engineer(s) in relevant discipline with a minimum of three years experience in the field of boilers for Graduate Engineer(s) and five years for Diploma Engineer(s), NDT personnel with Level-II NDT Certificates from I.S.N.T. or A.S.N.T., and IBR certified welders of appropriate class.

Note: 1. Manufacturers need not have manufacturing facilities for manufacture of Dished Ends, Pumps & Fittings which may be outsourced.
2.Based on the functional requirement manufacturing of any boiler part/component may be outsourced to an approved manufacturer.
3. Rolling and Edge preparation process may be outsourced and manufactures need not have manufacturing facilities for the same.
4. Design office can be located within any of their manufacturing facilities or outside the manufacturing facilities .

(D) Class-III Boiler manufacturer: For manufacture of boilers of working pressure upto 50 Kgs./Cm².

A Class-III Boiler manufacturer shall have minimum covered area of 1500 Sq. Meters for manufacturing facilities and shall have following design, fabrication & testing facilities:

(i) Machinery, Tools & Equipment:

Mandatory: Plate bending or rolling machine of appropriate thickness, TIG Welding machine, Welding and Grinding equipments, Radial drilling machine, Chamfering machine, Tube bending machine, Burners for pre-heating and post heating, Heat treatment facilities, Hydraulic test pump (upto 100 Kgs./Cm² or above), Band saw cutting machine, Air compressor, Measuring tools.

Optional: SAW Welding machine for seam welding, Panel bending machine, Tube expander, Dished end making machine, Tube swaging machine.

(ii) **Quality Assurance & Testing facilities:**

Mandatory: Magnetic Particle Inspection (MPI), Liquid PenetrantInspection(LPI) .

Optional: Universal Testing Machine **(***UTM),* Radiographic Testing (RT), Ultrasonic Testing (UT)

(iii) Manpower:

Graduate or Diploma Engineer(s) in relevant discipline with a minimum of two years experience in the field of boilers for Graduate Engineer(s) and four years for Diploma Engineer(s), NDT personnel with Level-II NDT Certificates from I.S.N.T. or A.S.N.T., and IBR certified welders of appropriate class.

Note: 1. Manufacturers need not have manufacturing facilities for manufacture of Dished Ends, Pumps & Fittings which may be outsourced.
2.Based on the functional requirement manufacturing of any boiler part/component may be outsourced to an approved manufacturer.
3. Rolling and Edge preparation process may be outsourced and manufactures need not have manufacturing facilities for the same.
4. Design office can be located within any of their manufacturing facilities or outside the manufacturing facilities .

(E) Class-IV Boiler manufacturer: For manufacture of boilers of working pressure upto 17.5 Kgs./Cm².

A Class-IV Boiler manufacturer shall have adequate covered area for manufacturing facilities and shall have following design, fabrication & testing facilities:

(i) Machinery, Tools & Equipment:

Mandatory: Plate bending or rolling machine of appropriate thickness, Radial drilling machine. Welding and

Grinding equipments, Hydraulic test pump (upto 50 Kgs./Cm² or above), Tube expander, Lathe machine, Power hacksaw, Drill machine, Measuring tools .

(ii) Manpower:

Graduate or Diploma Engineer(s) in relevant discipline with a minimum of one year experience in the field of boilers for Graduate Engineer(s) and three years for Diploma Engineer(s) and IBR certified welders of appropriate class.

Note: 1.Manufacturers need not have manufacturing facilities for manufacture of Dished Ends, Pumps & Fittings which may be outsourced.

2. Based on the functional requirement manufacturing of any boiler part/component may be outsourced to an approved manufacturer.

3. Heat Treatment, NDT and mechanical testings may be outsourced.

4. Design office can be located within any of their manufacturing facilities or outside the manufacturing facilities .

(F) **Boiler component manufacturer:** A Boiler component manufacturer shall have adequate covered area for manufacturing facilities and have adequate design & fabrication facilities for the boiler components which they intend to manufacture. In case boiler component is to be manufactured as per the design of boiler manufacturer, design facilities may not be required.

Notes: 1. A higher class boiler manufacturer shall be eligible to manufacture lower class boilers.

2. A boiler manufacturer shall also be eligible to manufacture boiler components as boiler component manufacturer **.**

(vi) The Inspecting Authority will scrutinize and evaluate the application along with the replies to the questionnaire and after satisfying himself that the requirements under sub-regulation (v) are fulfilled, shall recognize the firm as a manufacturer in the category applied for.

(vii) The recognition of the firm as a manufacturer shall be for a period of three years. Thereafter they shall apply for renewal of their recognition at least three months before the expiry of said period.

(c) **Certificates, drawings and specifications—**In advance or along with an application for registration of a boiler under sub-section (1) of section 7 and clause (c) of sub-section (1) of section 14 of the Act, the following certificates and drawings or specifications shall be furnished to the Chief Inspector (certificates and drawings or specifications may also may be submitted in soft copies with digital signatures), namely: -

(i) (I) a certificate in Form II(1) or Form II(2), as the case may be, from an Inspecting Authority, certifying that the material was tested and the boiler was built under their supervision in respect of the inspection of the boiler during construction and the hydraulic test applied on completion.

(II) In case of a boiler which is to be assembled only at site, requirement of the hydraulic test on a completely assembled boiler by the Inspecting Authority shall not apply provided that the individual parts of such boiler have been hydraulically tested and certified by the Inspecting Authority separately as required under these Regulations.

(III) In case of Waste Heat Boilers, a certificate in Form II(1) or Form II(2) as applicable may be issued by the Inspecting Authority of the State, where the boiler is installed, after completion of construction at site on the strength of the certificates supplied to him in prescribed forms by the owners for the individual components which are required to be furnished for registration of a boiler under clause (c) Regulation 4, shall be submitted to the Inspecting Authority of the State, where the boiler is installed, before the commencement of construction of such boiler at the site.

Note: (1) In lieu of Form II(1) or Form II(2) as the case may be, a certificate in Form II-B may be granted by the Inspecting Authority for boilers for which variations from the standard conditions in respect of material, design and construction features have been permitted by the Board or the Inspecting Authority.

(2) Form II-C shall be issued by Inspecting Authority after completion of boiler erection and satisfactory hydrostatic test at the assembly site.

(ii) A certificate in form III of manufacture and test signed by the maker or by a representative of the maker of the boiler containing a description of the boiler, its principal dimensions, particulars of the kind of material used in its construction, the thickness of all plates, particulars of any departure from ordinary practice in making the shell, such as, solid rolling or welding, the hydraulic test to which the boiler was subjected, the intended working pressure, the area of heating surface, the maximum continuous evaporative capacity, the year and place of manufacture, and the works number of the boiler.

Note: The Inspecting Authority may, however, approve a modified form of certificate wherein items which do not pertain to a particular boiler may be omitted.

(iii)(I) In case of shop assembled boilers, drawings to an appropriate scale showing the principal dimensions, sections, Maker's number, position of Inspecting Authority's stamp, bill of material, welding details and design parameters.

(II) In case of site assembled boilers, drawings showing General and Pressure Parts Arrangement, drawing(s) of coils, panels, headers and drums with details of principal dimensions, bill of materials and design parameters. Manufacturer may use appropriate scale for drawings. In case of identical or similar multiple sub-assemblies, drawing(s) for only one sub-assembly may be submitted.

(iv)(I) a certificate in form IV from the steel maker and a certificate from the maker of the plates or bars, of the nature referred to in Regulations 23 and 24 respectively and the certificate from the maker of the plates, or bars, shall show the charge numbers, the plate or bar numbers and the number and dimensions of the various plates tested, their chemical analysis, their ultimate tensile strength in kilograms per square millimetre of section, the percentage of elongation and the length on which measured, the number, kind and result of bend or other tests made and the date of tests .

(II) in case any question arises in respect of the fitness of the boilers for the working pressure approved by the Inspecting Authority within a period of three years from the date of their registration, the owner shall if requested by the Chief Inspector obtain and furnish the original documents specified in the said clauses.

Provided that in respect of the steel made and tested by Well-known Steel Makers recognised by the Central Boilers Board in the manner laid down in regulations 4A to 4G, a certificate of Well-known Steel Maker in Form IV shall be accepted in lieu of a certificate from an Inspection Authority.

(III) in case where the original certificate from well-known steel makers in Form IV is not produceable, owing to such certificate containing details of plates used for other purposes also, an extract from the original certificate duly signed by the makers of the boiler and countersigned by the Inspecting Authority shall be acceptable in lieu of the certificate in Form IV, provided all information required in Form IV are furnished in the extract;

(IV) The extract of all test certificates of materials used in boiler and boiler components shall be given in Form IVA along with Form III.

(v) In the case of fusion welded drums, diagram of weld repairs and temperature charts of heat-treatment shall also be furnished.

(vi) Alloy steel materials used in Creep Range in Furnace or Super-heater zone

(A) Two numbers of 1000 hour stress rupture tests shall be carried out at 50°C above the maximum service temperature for each grade of alloy steel and Nickel alloys; when used in furnace or in super heater zone;

(B) The stress to cause rupture in 1000 hours at above temperatures may be taken from the master curve corresponding to - 20 percent line;

(C) At this stress, a minimum rupture life of 1000 hours is expected and both the samples should pass 1000 hour tests at the above stress and temperature;

(D) The short-term stress rupture tests for 1000 hours as described above are carried out by National Metallurgical Laboratory /Well Known Steel Makers or any other Material Testing Laboratory recognized by the Central Boilers Board for creep testing for collecting elevated temperature data of alloy steel produced indigenously or from a Nationally recognized / accredited testing laboratory for creep testing in the country of manufacture for alloy steel produced outside India, for the purpose of checking whether the steel is up to the specification and also to ensure that the steel is capable of meeting the long-term rupture stress values/maximum allowable stress values given in American Society of Mechanical Engineers (ASME) or British Standards (BS) or European Standards (EN) Code, as the case may be, and a certificate is given to this effect; ; Alternately the testing can also be done in any other laboratory if the tests are

witnessed by a Competent Person working with a recognised Inspecting Authority.

(E) These samples may be selected at random by the Competent Person and the samples could be in the form of semi-finished products, say, forged bars of about 25 mm^2 which will undergo heat treatment as prescribed by the relevant specifications;

(vii) For such boilers having a capacity of 20 tons per hour and above which are required to be assemble at site, the mountings may be supplied separately and all boilers of capacity less than 20 tons per hour shall carry all the mountings or fittings certificates in respective forms with details mentioned in Form III, issued at the time of manufacture of boilers.

(d) **Maker's stamp—** the boiler shall have stamp in a conspicuous place such as –

MAKER'S NAME ----------

Work's Number----------Year of Make ---------- Tested to ----------

$kg/cm^2(g)$ on ---------- Design pressure ---------- $kg/cm^2(g)$

Competent Person's or
Inspecting Authority's Official Stamp

(e) **Certificates for Pipes—** A certificate of manufacture and test in Form III-A, signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished and well-known pipe makers shall also be allowed to furnish digitally signed on-line certificate of manufacture and test in Form-IIIA.

(f) **Certificates for tubes—** A certificate of manufacture and test in Form III-B, signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished and well-known tube makers shall also be allowed to furnish digitally signed on-line certificate of manufacture and test in Form-IIIB.

Note: In case of tubes made by well-known Pipe or Tube Makers [recognized by the Central Boilers Board in the manner as laid down in regulations 4A to 4G] in India or other countries, material testing including mechanical tests may be carried out by them and the particulars regarding testing of material including mechanical tests as certified by them and the particulars appropriate column or paragraphs in the certificate in Form III-A or Form III-B and in case, certificate from the "Well-known Pipe or Tube Makers" as aforesaid is produced, such certificate may be accepted in lieu of the certificate from the Inspecting Authority insofar as it relates to testing of material including mechanical tests specified in this form.

(g) **Certificates for mounting and fittings---** A certificate of Manufacture and Test in Form III-C, signed by the Maker and the Inspecting Authority in respect of boiler mountings and steam-pipe fittings during manufacture, shall be furnished.

Note: A Photocopy of certificate in Form III-C shall be accepted provided it is endorsed by the manufacturer or the Inspecting Authority who has signed the original certificate.

(h) **Certificate for Castings-** A certificate of manufacture and test in Form III-D, signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished. However, in the case of castings manufactured by well known Foundries recognized by the Central Boilers Board, signature of Inspecting Authority shall not be required

(i) **Certificate for Forgings-** A certificate of manufacture and test in Form III-E, signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished. However, in the case of forgings manufactured by well known Forges recognized by the Central Boilers Board, signature of Inspecting Authority shall not be required

(j) **Certificate of inspection during manufacture of Headers, Desuperheaters or Attemperator, Blowdown Tank, Feedwater Tanks, Accumulator and Dearator -** A certificate of manufacture and test in Form III-F, signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished.

(k) **Certificate of inspection during manufacture of Dished Ends or End Covers -** A certificate of manufacture and test in Form III-G signed by the maker and the Inspecting Authority shall be furnished.

1.2 PROCEDURE FOR RECOGNITION OF COMPETENT AUTHORITY, INSPECTING AUTHORITY, WELL-

KNOWN MATERIAL TESTING LABORATORY, WELL-KNOWN STEEL MAKER, WELL-KNOWN FOUNDRY/FORGE, WELL-KNOWN TUBE/PIPE MAKER AND WELL-KNOWN REMANENT LIFE ASSESSMENT ORGANISATION

4A. Application for Recognition

•

(1) An application for recognition as Competent Authority, Inspecting Authority, Well-known Material Testing Laboratory, Well-known Steel Maker, Well-known Foundry/Forge, Well-known Tube/Pipe Maker and Well-known Remnant Life Assessment Organisation, in one of the area of activity in which they are engaged, shall be made by a firm to the Secretary, Central Boilers Board, Department for Promotion of Industry and Internal Trade, Ministry of Commerce and Industry.

(2) Application under sub-regulation (1) shall be made in duly filled in Questionnaire Form (Forms XV-A to XV-G) applicable to the area of activity or may also be submitted online.

(3) Any firm applying for recognition as Competent Authority and Inspecting Authority under sub-regulation (1) shall have a minimum experience of two years in the area of activity for which recognition is applied for. For recognition as Well-known Material Testing Laboratory, Well-known Steel Maker, Well-Known Foundry/Forge, Well-Known Tube/Pipe Maker and Well-Known Remnant Life Assessment Organisation, experience of two years shall be as per the provisions of these regulations.

(4) In case of firms in foreign countries seeking recognition as Well-known Steel Maker, Well known Pipe/Tube Maker, Well known Foundry or Well-known Forge , a fee of US $ 10,000 (US Dollars Ten thousand only) shall be deposited along with the completed Questionnaire form to meet the expenses of the visit of the Evaluation Committee.

Provided that where the firm has more than one manufacturing unit in the same country, an additional fee at the rate of US $ 2000/- (US Dollars Two thousand only)per additional unit shall be deposited.

(5) In case of firms in foreign countries seeking recognition as Competent Authority and Inspecting Authority, a fee of US $ 1000 (US Dollars One thousand only) shall be deposited along with the completed Questionnaire forms.

(6) In case of firms in India seeking recognition under sub-regulation (1), a fee of Rupees 15000/- (Rupees fifteen thousand only) shall be deposited along with the completed Questionnaire Form and for renewal of recognition, a fee of rupees 10000/- (Rupees ten thousand only) shall be deposited along with the completed Questionnaire Form.

(7) The Evaluation Committee shall carry out the evaluation of the manufacturing works of the firms within ninety days of receipt of the fees in case of manufacturing works in foreign countries and within sixty days in case of manufacturing works within the country.

Appraisal Committee or Evaluation Committee as the case may be, shall also evaluate the performance of firm's applying for recognition as Competent Authority or Inspecting Authority within sixty days of receipt of fee.

The certificate of recognition shall be valid for a period of five years from the date of the visit of the plant by the Evaluation Committee or meeting of Appraisal Committee, as the case may be. In the case of renewal of the recognition, if an applications is received for renewal along with the required fee as per this regulation, the firm may be recognized after following the procedure laid down in these regulations and the certificate shall be issued for a further period of five years.

4B. Scrutiny of Applications by the Evaluation Committee or the Appraisal Committee

(1) The Secretary, Central Boilers Board shall send all the applications except that for recognition as Inspecting Authority received under sub-regulation (1) of regulation 4A, along with replies to the questionnaire under sub-regulation (2) of regulation 4A, to the Evaluation Committee.

(2) For recognition as Inspecting Authority all the applications along with replies to the questionnaire shall be forwarded to the Appraisal Committee.

(3) The Evaluation Committee or the Appraisal Committee as the case may be shall examine all the applications and replies to the Questionnaire under sub-regulation (1) and—

(i) where the application is for recognition as Competent Authority or Inspecting Authority, the Evaluation Committee or

the Appraisal Committee as the case may be, may, (a) call any of the applicants if it considers necessary, to appear before it to give clarification for additional information that may be required by the said Committee; (b) visit any of the applicant firms on a specific request in writing from such firm or if decided so by the Appraisal Committee or the Evaluation Committee to evaluate the performance of the said firm and for this purpose the Appraisal Committee may depute three members to visit the applicant firm;

(ii) Where the applicants are for recognition as Well Known Material Testing Laboratory, Well Known Steel Maker, Well Known Foundry or Forge, Well Known Tube/Pipe Maker or Well Known Remnant Life Assessment Organisation, the Evaluation Committee shall inspect the laboratories of such Material Testing Laboratory and Remnant Life Assessment Organisation or the factories of such steel makers, foundry or forge and tube or pipe makers, where the testing and manufacturing activities are being carried out in order to evaluate the performance quality of the tests conducted and products manufactured.

(4) The Evaluation Committee or the Appraisal Committee, as the case may be, after satisfying itself that the requirements specified in regulations 4G and 4H are fulfilled, shall submit a report to Secretary, Central Boiler Board recommending either to grant or refuse recognition.

4C. Recognition of a Firm as Competent Authority, Inspecting Authorities etc.

On examining the report of the Evaluation Committee or the Appraisal Committee, as the case may be, the Secretary, Central Boilers Board may issue a certificate of recognition to the applicant in one of the Forms (Forms XVI-A to XVI-I) applicable to the area of activity:

Provided that if it is decided to refuse recognition, it shall inform the applicant in writing giving reasons there for.

4D. Validity of Certificate of Recognition:

A certificate of recognition issued under regulation 4C, shall be valid for a period of five years.

4E. Renewal of Certificate of Recognition

(a) A firm desiring renewal of the certificate of recognition shall apply for such renewal at least three months before the expiry of the validity of the certificate to the Secretary, Central Boilers Board who after following the procedure laid down in these regulations may renew the certificate of recognition and such renewal shall be valid for a further period of five years.

(b) Notwithstanding anything contained in sub-regulation (a), the period of validity shall be deemed to have been extended till such time the decision on the renewal is communicated to the firm.

4F. Appeal

(1) Any firm not satisfied with the reasons given by the Evaluation Committee or the Appraisal Committee for refusing to accord recognition may file an appeal in writing to the Chairperson, Central Boilers Board, against the refusal to grant recognition .

(2) All applications received by Chairman, Central Boilers Board, under sub-regulation (1), shall be decided in the meeting of the Central Boilers Board and the decision of the Board thereon shall be final.

4G. Function of Evaluation Committee

(1) The Evaluation Committee shall evaluate the performance of a firm applying for recognition in accordance with the provisions of these regulations, in particular in the following areas, namely:-

-

(i) Quality System;
(ii) Organisation;
(iii) Review of quality system;
(iv) Documentation--
  (a) Inspection and test procedures;
  (b) Records;
  (c) Technical data;
(v) Inspection equipment;
(vi) Inspection of purchased material or services—

(a) Purchasing;
(b) Purchasing data;
(c) Receiving inspection;
(d) Verification of purchased material;

(vii) In-process inspection;
(viii) Workmanship;
(ix) Corrective action;
(x) Inspection and test of completed items;
(xi) Sampling procedure;
(xii) Control of non-conforming material;
(xiii) Indication of inspection status;
(xiv) Protection and preservation of product quality—
(a) material handling;
(b) storage;
(c) delivery;
(xv) Training.

(2) For recognition as Competent Authority, the Evaluation Committee shall evaluate the performance of a firm applying for recognition as Competent Authority in accordance with the provisions of these regulations. In particular in the following areas, namely:-

(i) The firm or company shall be registered entity and not a sole proprietorship. For operation in India, firm or company shall be registered in India also;

(ii) The authorized signatory responsible to issue certificate to qualified welders on behalf of the Competent Authority shall be an employee of the Competent Authority and should be an engineer with five years' experience in the field of welding having a degree/post graduate degree in mechanical or Production or Metallurgical or Welding engineering and certificate of Level-II in Radiography Techniques;

(iii) The firm or company shall have a workshop with following facilities:

(a) electric welding sets for conducting welding of the specimens;
(b) pre-heating facilities;
(c) platforms for welding;
(d) the following in-house testing machines:
(i) universal testing machine;
(ii) NDT – dye penetration tests;
(iii) machines for preparation of specimens;
(iv) hardness tester (optional);
(e) Radiography, micro and macro examination of samples may be outsourced to approved agencies.

Note: For operation in India, workshop with above facilities shall be available in India also;

(iv) The firm or company shall be familiar with the requirement for examination of welders under these regulations.

(v) An inspecting Authority may also work as a Competent Authority for in-house certification of welders and for this purpose it may avail the facility of an outside agency having above facilities for testing of weld specimens for in-house certification of welders, provided it has in-employment an authorized signatory as mentioned in item (ii) above.

(3) For recognition as Remnant Life Assessment Organization(RLAO), the Evaluation Committee shall evaluate the performance of a firm or company applying for recognition as RLAO in accordance with the provisions of these regulations, in particular in the following areas, namely:-

(A) For undertaking Remnant Life Assessment (RLA) of boilers operating above 120 Kg/Cm² pressure—

(i) Knowledge on boiler design, manufacturing and field knowledge on operation and maintenance of boilers, materials, codes and standards;
(ii) Expertise in failure analysis, stress analysis to evaluate pressure part component life;
(iii) Expertise on metallurgy, Non-Destructive Testing (NDT) and other RLA assessment techniques;

(iv) Internal Oxide Thickness (IOT) measurement and analytical capabilities;
(v) Firm or company shall have, —
(a) National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories (NABL) accredited laboratory with experts in the field and necessary equipment or instruments for testing of sample tubes, deposits;
(b) Laboratory with experts for analysis of Water Wall (WW) deposits and solvent selection with a capability to issue guidelines for chemical cleaning of boilers;
(c) Non-Destructive Testing (NDT) laboratory with qualified Non Destructive Testing(NDT) personnel;
(d) skilled and experienced manpower for site work to carry out RLA tests as per regulation 272 of the Indian Boiler Regulations, 2022;
(e) all measuring and testing instruments required for RLA study of boilers as stipulated in regulation 272 of the Indian Boiler Regulations, 2022; and
(f) An experience of minimum of five numbers of RLA studies under Inspecting Authorities.

(B) For undertaking Remnant Life Assessment (RLA) of boilers operating upto 120 kg/cm² pressure—

(i) Knowledge on boiler design, manufacturing and field knowledge on operation and maintenance of boilers, materials, codes and standards;
(ii) Knowledge in failure analysis, stress analysis to evaluate pressure part component life;
(iii) Knowledge on metallurgy, Non-Destructive Testing (NDT) and other RLA assessment techniques;
(iv) Internal Oxide Thickness (IOT) measurement and analytical capabilities;
(v) firm or company shall have—

(a) National Accreditation Board for Testing and Calibration Laboratories (NABL) accredited laboratory with experts in the field and necessary equipment or instruments for testing of sample tubes, deposits(It may also be outsourced);
(b) Laboratory with experts for analysis of water wall (WW) deposits and solvent selection with a capability to issue guidelines for chemical cleaning of boilers(It may also be outsourced);
(c) Non-Destructive Testing (NDT) laboratory with qualified NDT personnel;
(d) skilled and experienced manpower for site work to carry out RLA tests as per regulation 272 of the Indian Boiler Regulations, 2022;
(e) all measuring and testing instruments required for RLA study of boilers as stipulated in regulation 272 of the Indian Boiler Regulations, 2022; and
(f) Experience of minimum of five numbers of RLA studies under Inspecting Authorities.

- 4-H. Functions of Appraisal Committee
-

The Appraisal Committee shall evaluate the performance of a firm applying for recognition as Inspecting Authority in accordance with the provisions of these regulations, in particular, in the following areas, namely:—

-

(i) the firm or company shall be a registered entity and for its operation in India the entity should be registered in India ;

Explanation. - For the purpose of this regulation it is hereby declared that the sole proprietorship firm is not eligible to apply for recognition as Inspecting Authority.

(ii) the firm or company shall not be involved in any commercial activity other than the inspection, certification and related activities under the Indian and International Codes and Standards;

(iii) the firm or company shall have in-house design and drawing inspection office and for operation in India the in-house design and drawing inspection office should be situated in India ;

(iv) the firm or company shall have various codes in its office and the knowledge of various international codes along with the Boilers Act, 1923 and Indian Boiler Regulations 2022;

(v) the firm or company shall have employed the competent persons possessing Central Boilers Board authorisation card for operation in India;

(vi) the firm or company shall have a documented quality programme established and maintained to fulfil the inspection requirements as per Indian Boiler Regulations 2022;

(vii) the firm or company shall have CV's of each and every competent person employed in its organisation for inspection and certification of boilers;

(viii) the firm or company shall have a training programme for competent persons.

- 4-I. PROCEDURE FOR RECOGNITION OF COMPETENT PERSON

(1) Introduction

(b) this regulation provides the requirements for the uniform qualification, examination, issuance and renewal of Central Boiler Board authorisation to act as a competent person;

(c) candidates meeting these requirements may be qualified to be issued a Central Boilers Board authorisation;

(d) Competent person may be allowed to inspect and certify the boilers under the Boilers Act during manufacture, erection, operation and maintenance throughout India.

(2) Minimum qualifications and experience:-

(a) must be a graduate in Mechanical Engineering or Production or Power Plant or Metallurgical Engineering from a recognised institute;

(b) minimum five years experience singly or cumulatively in the following fields related to boilers:-

(i) Design;
(ii) Manufacture;
(iii) Commissioning;
(iv) Operation and maintenance;
(v) Inspection and certification during manufacture or operation and maintenance;
(vi) High Pressure Welding-Inspection;

(c) Level-II NDT Certificates from Indian Society for Non-Destructive Testing (ISNT) or any other professional body recognised by ISNT in Non-Destructive methods of testing in radiography and ultrasonic testing.

(3) Central Boilers Board Examination Process

"(i) an examination shall be conducted by the Central Boilers Board Examination Standing Committee or an agency or Regional Examination Standing Committees authorized by it, as per the following examination methods, namely:-

(a) written Examination consisting of design, manufacture, operation and maintenance of the boiler, Non Destructive Testing Techniques, inspection and certification of boilers during manufacture and use as per Indian Boiler Regulations(70% weightage);

(b) candidate shall secure at least 45% marks in individual written examination papers and at least 60% marks in aggregate to qualify for viva-voce.

(c) viva-voce on the above (30% weightage).

(d) candidate shall secure at least 60% marks in aggregate **(**written exam with 70% weightage and viva-voce with 30% weightage) in order to pass the examination.

(e) the Central Boilers Board shall issue a passing grade certificate to the candidate after passing the examination.";

(ii) application for appearing in the Central Boiler Board Examination Process shall be made in the format as provided by the Central Boilers Board Examination Standing Committee at such place and time as decided by the Central Boilers Board Examination Standing Committee or an agency or Regional Examination Standing Committees authorised by it.

(4) Central Boilers Board Authorisation Process

(i) the Competent Person shall perform the work without conflict of interest;

(ii) an applicant for a Central Boiler Board Authorisation shall meet the following requirements, namely:-

(a) the applicant shall be in regular employment of, and exclusively engaged by a Central Boilers Board recognised Inspecting Authority:

Provided that for inspection and certification of boilers during use under section 8 of the Boilers Act, 1923, applicant can work independently also without taking employment with the Central Boilers Board recognised Inspecting Authority ;

(b) the applicant shall meet the minimum qualification and experience requirements as referred in sub-regulation 2 of this regulation;

(c) the applicant shall have taken and passed the Central Boilers Board examination as referred to in sub-regulation 3 of this regulation;

(d) the applicant shall apply for an authorisation not later than three years after passing the Central Boilers Board Examination and a person whose authorisation has not been issued within the three year period shall be required to take the Central Boiler Board Examination and receive a passing grade; and

(e) the maximum age for the Competent Person shall be sixty-five years provided the person is medically fit;

(a) when the applicant has met the eligibility requirements as referred in clause (ii) of sub-regulation 4 and at the request of the applicant's employer; a Central Boilers Board authorisation card and a certificate shall be issued:

Provided that the request for authorisation card, only for undertaking inspection and certification of boilers during use under section 8 of the Boilers Act, 1923, can also be made by the applicant;

(b) the application for an authorisation shall be on forms obtained from the Central Boilers Board; and

(c) a Competent Person may possess only one valid authorisation card;

(a) the validity of an authorisation certificate shall be three years from the date of issue or in co-terminus with the validity period of recognition of employing Inspecting Authority (wherever applicable), whichever is earlier;

(b) for undertaking inspection and certification of boilers during manufacture and erection**,** the Competent Person must be in regular employment of the Central Boiler Board recognised Inspecting Authority failing which the authorisation lapses;

(c) where the Competent Person leaves the employment, Central Boilers Board Authorisation Card shall be surrendered by the Inspecting Authority to the Secretary, Central Boilers Board within a period of seven days from the date of such leave;

(d) the request for renewal shall be made by Competent Person's employer and the request shall certify that the Competent Person maintained inspection proficiency by performing or supervising inspection activity and that the individual has met the continuing updation requirement as laid down in clause (f) of this sub-regulation:

Provided that request for renewal of authorisation, only for undertaking inspection and certification of boilers during use under section 8 of the Boilers Act, 1923, can also be made by the Competent Person, giving details of inspections undertaken in the last three years and confirming that he has met the continuing updation requirement as given in clause (f) of this sub-regulation;

(e) on change of employment, a request for authorisation card shall be made by the Competent Person's current employer on forms obtained from the Central Boilers Board;

(f) each Central Boilers Board authorised Competent Person, at least once every three years, shall either attend a Central Boilers Board seminar or receive other instruction related to inspections and the instruction may be in any format, e.g., classroom, home study, or web-based; the topics may include any subject of relevance to the inspection process, such as new methods, products, materials, technology or changes to construction or repair codes;

(g) a person whose authorisation has not been renewed for five years or less may, on proper application, have the authorisation reinstated;

(h) the employer or Competent Person, if working independently, as the case may be , shall provide verification of continuing updation as mentioned in clause (f) ; and

(i) a person whose authorisation has not been renewed for more than five years shall be required to take the

Central Boilers Board Examination and receive a passing grade;

(a) a Central Boilers Board authorisation may be revoked by the Secretary, Central Boilers Board for falsification of any statement contained in any application however the person may request reconsideration by the Secretary, Central Boilers Board;

(b) when an evaluation reveals that a Central Boilers Board authorised Competent Person has been negligent in his duty or has made false statements on forms used for documentation of his duties, a Central Boilers Board Committee formed for the purpose may examine the evaluation and recommend to the Secretary, Central Boilers Board, a suitable action against such Competent Person. The Secretary, Central Boilers Board shall take the final decision;

(c) if any person is aggrieved by a decision of the Secretary, Central Boilers Board, he may prefer an appeal against such decision within thirty days from the date of the decision, to the Central Boilers Board;

(d) the decision of the Central Boilers Board shall be binding; and

(e) any person aggrieved by,-

(i) an order made or purporting to be made by a Competent Person in the exercise of any power conferred by or under the Act; or

(ii) a refusal of a Competent Person to make any order or to issue any certificate which he is required or enabled by or under the Act to make or issue;

May, within thirty days from the date on which such order or refusal is communicated to him, prefer an appeal against the such order or refusal, to the Chief Inspector of Boilers of the State in which the boiler is located;

(iii) fee fixed by the Central Boiler Board Examination Standing Committee shall be paid for each authorisation issued, renewed or reinstated.

(5) Use of Central Boilers Board Authorisation Number

The Central Boilers Board authorisation number shall be recorded on all Indian Boiler Regulations forms used by him and on the items inspected and stamped as a proof of inspection and the authorisation number shall also be entered into the competent person's diary.

(6) Competent Person's Diary

(i) A Competent Person's Diary shall be maintained for -

(a) inspection of construction activities; and

(b) in-service inspection including repairs and alterations for each location or siteas per the format laid down by the Central Boilers Board;

(ii) the diary shall be bound and numbered and the purpose of the diary shall be to provide a record of the Competent Person's activity and to support the continuity of inspections;

(iii) the Competent Person's diary shall be the property of the employer Inspecting Authority, wherever applicable, and must be available at the location or site of the inspection; and

(iv) the diary shall be maintained for a minimum of five years from the date of last entry and it may also be maintained in digitised form with provision for online entries.";

(7) A. Duties and responsibilities of Competent Person

(i) On receipt of an application for renewal of certificate for use of a boiler, the Competent Person shall, within fifteen days from the date of such receipt inspect the boiler on a date communicated to the owner in advance;

(ii) A copy of Memorandum of Inspection Book shall be obtained from the concerned boiler inspectorate though the Inspecting Authority or directly if working independently, for in-service boilers which shall be returned within a period of one week from the date of completion of final inspection for making necessary entries therein;

(iii) the Competent Person shall discharge the following duties at various stages, namely.-

I. Inspection during manufacture, erection and commissioning:-

(a) work to the satisfaction of the Inspecting Authority for inspection during manufacture, erection and commissioning of boilers as per the provisions contained in the Indian Boiler Regulations ;

(b) inspect during manufacture and erection as per the procedure given in Appendix -G of Indian Boiler Regulations ;

II. In-service inspections:-

(a) (a) verify whether the stamping or nameplate is legible and represents the item described on the inspection documentation;

(b) perform external and internal inspections and witness any required pressure tests;

(c) report the inspection results, including any nonconforming conditions, in the manner prescribed to the owner of the boilers;

III. Repairs and alterations under Indian Boiler Regulations:-

(a) verify that the boiler owner has informed in writing to the chief inspector and the activity is permitted under the scope of the certificate or the structural alteration, addition or renewal is made under his supervision;

(b) verify that the boiler repairer has the valid certificate under the Indian Boiler Regulations;

(c) monitor the quality control system and verify the system is being implemented to the requirements of the Indian Boiler Regulations;

(d) verify that all material complies with the Indian Boiler Regulations;

(e) verify that all welding procedure specifications, procedure qualification records, and welder and welding operation records conform to the Indian Boiler Regulations ;

(f) verify that heat treatments as required under the Indian Boiler Regulations have been performed and properly documented;

(g) verify that non-destructive examinations and tests as required under the Indian Boiler Regulations have been performed and properly documented;

(h) witness pressure tests as required under the Indian Boiler Regulations ;

(i) verify that information in the Indian Boiler Regulations report forms is correct and that the details have been properly punched;

(j) verify that the stamping is correct.

(7) B. Inspection Fee

Competent Person or Inspecting Authority may charge fee for the inspection subject to the condition that the fee shall not be less than the fee specified by the concerned State.

(8) Inspection requirements

Inspection shall be carried out as per these regulations and the relevant certificate as per Indian Boiler Regulations shall be issued as follows, namely:-

(1) For in-service Boilers inspection:

(a) one copy shall be given to the owner of boiler on the day of inspection ;
(b) one copy shall be given to Chief Inspector along with the Memorandum of Inspection Book (Form-I);

(c) one copy shall remain in Book.
(d) In case, inspection is not carried out as per the Indian Boiler Regulations, 2022, the Chief Inspector of Boilers shall report the matter to Secretary, Central Boilers Board for appropriate action against the Competent Person which may include cancellation of his authorisation.

(2) For inspection during manufacture:

(a) one copy shall be given to the manufacturer;
(b) one copy shall remain with Inspecting authority.

(3) For inspection during erection:

(a) one copy shall be given to the owner of boiler;
(b) one copy shall be given to Chief Inspector;
(c) one copy shall remain with Inspecting authority.

5. Modification of Formulae

(i) Under the Regulations for determining the maximum allowable working pressure to be allowed on various parts of boilers, the material to which the formulae apply shall in the absence of express provision to the contrary be steel complying with the requirements of Chapter-2.

(ii) Where no test certificates for plates are produced, the material may be treated as iron, if the Inspecting Authority is satisfied that the material is of suitable boiler quality. If in such cases the Inspecting Authority is clearly satisfied that the material is of good quality, a higher strength than that allowed for iron may be permitted but the strength of the plates shall not, save for special reasons, be assumed to be more than 37kg/mm2. In such cases the values of tensile and shear strength shall not be more than 37kg/mm2 and 30kg.mm2for steel, and 30kg.mm2 and 25kg/mm2 for iron. For iron across the grain the tensile strength may be 25kg/mm2.

(iii) For flat plates of copper, the working pressure as found from the formulae, reduced by 50 per cent shall be the working pressure permitted.

(iv) When the quality of material and the make of steel pipe have not been supported by certificates from the manufacturers in Form III-A, the pipes shall be tested in a test house and the maximum permissible working stress shall be such as the Inspecting Authority may in his discretion determine.

5A. Where procuring materials directly from Mills is not feasible owing to small quantity, the following method shall be adopted.

(1) Materials fully identifiable, supported by a materials test report by material manufacturer but not covered by a form under these regulations.

(a) When a material is received with complete identification marks applied by the mill and supported by a materials test report, the manufacturer of boiler, boiler component, and spares shall demonstrate to the satisfaction of the Inspecting Authority that all specified requirements of the Material Specification and regulations have been met.
(b) The materials test report issued by materials manufacturer shall be presented to the Inspecting Authority for verification.
(c) Any additional tests as determined by the Inspecting Authority shall be conducted in a test house and results documented.
(d) Form IVA shall be prepared with specification, size, quantity, reported test results and jointly signed by manufacturer of boiler /boiler component/spares and the Inspecting Authority.

(2) Materials fully identifiable with mill markings for a production lot but not supported by materials test reports and forms under these regulations.

(a) The manufacturer of boiler /boiler components/ spares shall present such materials to the Inspecting Authority for as marked by the mill. Shipping document and or purchase order/drawing are also to be presented to establish required specification of materials.
(b) Testing of materials shall be conducted as per materials specification and additional requirements of these regulations if any.
(c) Number of samples for tests shall be determined by the Inspecting Authority but not less than 10% of the

quantity under consideration.

(d) Test results are to be recorded in Form IVA, signed by manufacturer and the Inspecting Authority.

(e) Plates /sheets qualified in this manner shall not be permitted for use in boiler shell or drum construction.

6. Standard specifications for materials

The standard specifications for steel wrought iron and copper plates and bars, and the cast steel shall be those prescribed in **Chapter -2.**

7. Registration of second-hand boilers not in accordance with the standard conditions

If a second hand boiler is not conforming to the requirements of these regulations for its registration, then the same shall not be registered except in the following cases, namely:

(i) *Water Tube Boilers* - Where the documents required under its code of manufacture for its registration are furnished and its workmanship is not in any way doubtful, the second-hand Water Tube Boiler may be registered by reducing the working pressure of the parts of the boiler as calculated from the regulations by ten percent:

Provided that a higher working pressure, being not more than the working pressure allowed by the code of manufacture, may be allowed on the recommendation of the Board made by it on the basis of life assessment tests carried out on the boiler.

(ii) Shell Type Boilers - Where the documents required under its code of manufacture, for its registration are furnished, the second-hand Shell Type Boiler may be registered by reducing the working pressure of the parts of the boiler as calculated under these regulations as per the table given below:

Table I/1

Age of boiler (from the date of first use) in years	25	35	45	50	60	70	80	90	100
Reduction in working pressure (percent)	5	10	15	20	30	40	50	60	70

CHAPTER-2
MATERIALS OF CONSTRUCTION

2.1 PLATES, PIPES, TUBES, CASTINGS, FORGINGS AND FITTINGS OF CARBON, ALLOY, STAINLESS STEEL AND NICKEL ALLOYS

8. General

(i) These regulations cover boiler plates, tubes, pipes, castings, forgings and fittings of carbon, alloy, stainless steel and nickel alloy grades. These shall conform in all respects with the requirements herein specified.

(ii) The material conforming to other National or International standards which are known to be commonly used as being suitable for use as boiler plates, tubes, pipes, castings, forgings and fittings can also be used with the designations of the National or International standards, provided such materials are not specifically prohibited by the regulations.

(iii) While making boiler plates, tubes, pipes, castings, forgings and fittings to other National or International standards the allowable stresses, chemical and mechanical properties of the respective standards shall be followed while designing.

(iv) The different grades of material used in boiler plates, tubes, pipes, castings, forgings and fittings and their design metal temperatures shall be as per Table II/1.

(v) M Number grouping in the Table II/1 indicates alphanumeric designations that are assigned to base metals for the purpose of grouping different grades of materials for welding and Post Weld Heat Treatment (PWHT).

TABLE II/1: Material Grouping

M Number / Group	Nominal composition	Plates ('t' thickness in mm)	Pipes	Tubes	Castings	Forgings & Fittings	Max Permissible Temp (^{0}C)
M1/Gr 1 (Carbon Steel)	C	SA 515 Gr60 (t≤ 25)		SA 179, BS 3059			427
	C-Si	SA 515 Gr60 (t=26-50) SA 515 Gr60 (t=51-100) SA515 Gr60 (t> 100)	SA 106 Gr A , SA 106 Gr B	SA 210 Gr A1	SA 352 LCB	SA 266 Gr1	427
	C-Mn-Si					SA 350 LF1	427
M1/Gr 2 (Carbon Steel)	C					SA 105	427
	C-Si	SA 515 Gr70 (t≤ 25) SA 515 Gr70 (t=26-50) SA 515 Gr70 (t> 50)			SA 216 WCB	SA 266 Gr2, SA 266 Gr3	427
	C-Mn-Si	SA 516 Gr60, Gr70 (t≤ 12.5) SA 516 Gr60, Gr70 (t=12.6–50) SA 516 Gr60, Gr70 (t=51-100) SA 516 Gr60, Gr70 (t>100) SA 299 GrA (t≤ 25), SA 299 GrA (t>25)	SA 106 Gr C	SA 210 Gr C	SA 216 WCC, 352 LCC	SA 350 LF2	427
M3/Gr 1 (L A S)	C-0.5 Mo		SA 335 Gr P1	SA 209 Gr T1			538
	0.5 Cr-0.5 Mo		SA 335 Gr P2	SA 213 Gr T2			538
M3/Gr 2	C-0.5 Mo					SA 182 F1	538
	0.5 Cr-0.5 Mo					SA 182 F2	538
M4/Gr 1 (L A S)	1.25Cr-0.5Mo-Si	SA 387 Gr11 Cl 2	SA 335 Gr P11	SA 213 Gr T11	SA 217 WC6	SA 182 F11 Cl 1,2,3 SA 234 WP11 Cl 1 SA 336 F11 Cl 1,2,3	649
	1Cr-0.5Mo	SA 387 Gr12 Cl 2	SA 335 Gr P12	SA 213 Gr T12		SA 182 F12 Cl 1,2 SA 234 WP12 Cl 1 SA 336 F12	649
M5A/Gr 1 (L A S)	2.25Cr-1Mo	SA 387 Gr22 Cl 2	SA 335 Gr P22	SA 213 Gr T22	SA 217 WC9	SA 182 F22 Cl 1,3 SA 234 WP22 Cl 1	649
M5B/Gr 1 (A S)	5Cr-0.5Mo		SA 335 Gr P5	SA 213 Gr T5		SA 182 F5 SA 234 WP5 Cl1 SA 336 F5	649
	9Cr-1Mo		SA 335 Gr P9	SA 213 Gr T9		SA 182 F9 SA 234 WP9 Cl1 SA 336 F9	649
M15E Gr 1 (A S)	9Cr-1Mo-V	SA 387 Gr91 Cl 2	SA 335 Gr P91	SA 213 Gr T91	SA 217 C12A	SA 182 F91 SA 234 WP91 SA 336 F91	649
M8/Gr 1 (S S)	18Cr-8Ni	SA 240 304		SA 213 TP 304, SA 213 TP 304H	SA 351 CF8	SA 182 F304 SA 182 F304H	816
	18Cr-8Ni	SA 240 304L		SA 213 TP 304L		SA 182 F304L	427
	16Cr-12Ni-2Mo	SA 240 316		SA 213 TP 316 SA 213 TP 316H	SA 351 CF8M	SA 182 F316 SA 182 F316H	816
	16Cr-12Ni-2Mo	SA 240 316L		SA 213 TP 316L		SA 182 F316L	454
	18Cr-10Ni-Ti			SA 213 TP 321 SA 213 TP 321H		SA 182 F321 SA 182 F321H	816
	18Cr-10Ni-Cb			SA 213 TP 347 SA 213 TP	SA 351 CF8C	SA 182 F347H	816

				347H			
M8/Gr2 (SS)	25Cr-20Ni			SA 213 TP 310S			816
MX12				12X1Mφ			649
MX20			X20CrMoV121	X20CrMoV121			649
M43	52Ni–22Cr–13Co–9Mo	SB 168 N06617	SB 167 N06617	SB 167 N06617		SB 564 N06617-Forgings SB 166 N06617 –Rod, Bars & Wire	

For stay bars, material as per SA 675 or equivalent can also be used.
For ERW tubes, material as perBS/EN 10217 or equivalent can be used. For Cold-drawn resistance welded tubes, BS/EN 10305 or equivalent can be used.
Materials under development may be used with approval from Technical Advisor (Boiler).
In addition to the above, materials conforming to IS or to any of the International codes BS, EN, ASME, DIN and JIS can also be used.
In case of any variations between the requirements (Chemical, Mechanical and Dimensional tolerances) specified in IBR and the actual material specifications, the requirements of the latter shall govern.

9. MATERIALS OF CONSTRUCTION FOR CARBON, ALLOY, STAINLESS STEEL AND NICKEL ALLOY PLATES

(a) **Material**

(i) Steel for plates shall be made by the open hearth, electric furnace or basic oxygen process or any other process which gives steel having equivalent specified properties.

(ii) General deoxidation practice shall be appropriate to the type of steel used, particularly where the deoxidation practice influences the level of the elevated temperature properties of steel.

(iii) Semi-killed steel may be used for plates in C and C-Mn steel with an upper limit of the tensile strength not exceeding 56 kg /mm^2 and with thickness not exceeding 50 mm.

(iv) The steel may be strand cast or cast in stationary molds.

Strand Cast Slabs:

If heats of the same nominal chemical composition are consecutively strand cast at one time, the heat number assigned to the cast product (slab) may remain unchanged until all of the steel in the slab is from the following heat.

When two consecutively strand cast heats have different nominal chemical composition ranges, the manufacturer shall remove the transition material by any established procedure that positively separates the grades.

The ratio of reduction of thickness from a strand-cast slab to plate shall be at least 3:1, except that reduction ratios as low as 2:1 are permitted if all of the following limitations are met:

The specified plate thickness is 75 mm or more.

One or more of the following low hydrogen practices are used: vacuum degassing during steelmaking; controlled soaking of the slabs or plates; or controlled slow cooling of the slabs or plates.

The sulphur content is 0.004 % or less, based upon heat analysis.

One or more of the following practices are used: electromagnetic stirring during strand casting; soft reduction during strand casting; heavy pass reductions or other special practices during plate rolling; or combined forging and rolling during plate rolling.

The plates are ultrasonically examined based on continuous scanning over 100 % of the plate surface.

The plates are through-thickness tension tested.

Unless otherwise specified in the purchase order, plates shall be produced from plate-as-rolled.

(v) Plates of fusion welded boiler drums, vessels, separators, headers and other pressure parts shall conform to the chemical composition given in Table II/2.

(vi) The steel shall not contain more than 0.05 per cent of sulphur or phosphorus.

(vii) When the material is required for flame cutting and/or welding, the carbon content shall not exceed 0.30% and special precautions shall be taken when the carbon content exceeds 0.26%.

When steels are intended for service temperatures over 371°C the silicon content shall be not less than 0.10% or alternatively, the material shall pass the proof test for creep quality of carbon steel plates of boiler quality.

(b) Heat Treatment

(i) Carbon Steel:

Plates having thickness of 12 mm and less than that, not intended for hot forming, can be supplied in unnormalized or as rolled condition subject to the condition that the code of manufacture provides for the same.

For plates having thickness more than 12 mm, not intended for hot forming, shall be supplied in the normalized conditions:

If normalizing is to be performed by the fabricator, the plates shall be either normalized or heated uniformly for hot forming, provided that the temperature to which the plates are heated for hot forming does not significantly exceed the normalizing temperature.

Provided that the normalizing may be exempted if it is demonstrated by the manufacturer that equivalent properties can be produced by the rolling subsequent cooling.

NOTE: - The boiler manufacturer may, if he so wishes order a check analysis.

Table II/2: Chemical composition (%)

Grade	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	Others
SA 299 GrA (t≤25)	0.26	0.9-1.4	0.035	0.035	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 299 GrA (t>25)	0.28	0.9-1.5	0.035	0.035	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t≤25)	0.24	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t=26-50)	0.27	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t=51-100)	0.29	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr60 (t>100)	0.31	0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t≤25)	0.31	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t=26-50)	0.33	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 515 Gr70 (t>50)	0.35	1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t≤12.5)	0.21	0.6-0.9	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t=12.6-50)	0.23	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t=51-100)	0.25	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr60 (t>100)	0.27	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t≤12.5)	0.27	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t=12.6-50)	0.28	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t=51-100)	0.3	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-
SA 516 Gr70 (t>100)	0.31	0.85-1.2	0.025	0.025	0.15-0.4	-	-	-	-	-	-

SA 387 Gr11 Cl 2	0.05-0.17	0.4-0.65	0.025	0.025	0.5-0.8	1.0-1.5	-	0.45-0.65	-	-	-
SA 387 Gr12 Cl 2	0.05-0.17	0.4-0.65	0.025	0.025	0.15-0.4	0.8-1.15	-	0.45-0.65	-	-	-
SA 387 Gr22 Cl 2	0.05-0.15	0.3-0.6	0.025	0.025	0.5	2.0-2.5	-	0.9-1.10	-	-	-
SA 387 Gr91 Cl 2	0.08-0.12	0.3-0.6	0.02	0.01	0.2-0.5	8.0-9.5	0.4	0.85-1.05	0.18-0.25	0.03-0.07	Nb: 0.06-0.1; Al: 0.02; Ti: 0.01; Zr: 0.01
SA 240 304	0.07	2	0.045	0.03	0.75	17.5-19.5	8.0-10.5	-	-	0.1	-
SA 240 304L	0.03	2	0.045	0.03	0.75	17.5-19.5	8.0-12	-	-	0.1	-
SA 240 316	0.08	2	0.045	0.03	0.75	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.1	-
SA 240 316L	0.03	2	0.045	0.03	0.75	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.1	-
SB 168 N06617	0.05-0.15	1.0	-	0.015	1.0	20.0-24.0	44.5 min	8.0-10.0	-	-	Co:10.0-15.0; Fe:3.0; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5; Ti:0.6; B:0.006

(Note: Maximum when single values specified)

(ii) Alloy Steel:

Except for Grade 91, all plates shall be thermally treated either by annealing, normalising and tempering, or, when permitted by the purchaser, accelerated cooling from the austenitizing temperature by air blasting or liquid quenching, followed by tempering.

Grade 91 plates shall be thermally treated, either by normalizing-and-tempering or by accelerated cooling from the austenitizing temperature by air blasting or liquid quenching, followed by tempering. Grade 91 plates shall be austenitized at 1040°C to 1080°C and shall be tempered at 730°C to 800°C.

(iii) Stainless Steel:

The material shall be solution annealed to meet the mechanical property requirements of the applicable material grades.

(iv) Nickel Alloys:

Grade N06617 shall be solution annealed at 1150°C to 1230°C and quenched in water or rapidly cooled by other means.

10. Freedom from defects, etc.

Minor surface defects of the plates may be removed by mechanical means to achieve a smooth level surface provided that the minimum specified thickness is maintained. Surface defects may be repaired by welding, only with approval of the Inspecting Authority provided that the plate is stress relieved after welding where necessary.

11. Rolling Margin for carbon steel

No plate or rolled section shall be under the specified thickness at any part, nor more than 5 per cent over the calculated weight, except that in the case of thin plates and wide plates the weight tolerances shall be as set out in the Table II/3:

Table II/3: Schedule of percentage of rolling weight tolerances for boiler plates

Width in mm

Thickness in mm	Under 1219	1219 to under 1524	1524 to under 1828	1828 to under 2134	2134 to under 2438	2438 to under 2743	2743 to under 3048	3048 to under 3352	3352 and over
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
6 to under 8	5	5	5	7	9	12	-	-	-
8 to under 10	5	5	5	6	7.5	10	11	12	-
10 to under 11	5	5	5	6	6	8	9	11	15
11 to under 13	5	5	5	5	6	7.5	8	9	12

13 to under 16	5	5	5	5	6	6	7.5	9	10
16 to under 19	5	5	5	5	5	5	7	8	9
19 to under 25	5	5	5	5	5	5	6	7	8
25 to under 51	5	5	5	5	5	5	5	9	7

All the above margins will be taken over net theoretical weight.

12. Testing and Inspection

The tests and inspections shall be made at the place of manufacture prior to despatch; but in the event of any of the material proving unsatisfactory in the course of being worked into boilers, such material shall be rejected, notwithstanding any previous certificate of satisfactory testing, and such further tests of the material from the same charge shall be made as the Competent Person in attendance may consider desirable.

13. Selection of test pieces

~~A~~ll test pieces shall be selected by the Competent Person and tested in his presence, and he shall satisfy himself that the conditions herein described are fulfilled.

14. Tensile test pieces

(a) The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

(b) For plate thickness exceeding 60 mm, test pieces shall be taken from the exterior third of the plate cross-section. Wherever practicable, the rolled surface shall be retained on two opposite sides of the test piece.

15.Tensile test:

The test specimen shall comply with the following requirements:

Table II/4

Grade	**Mechanical Properties (minimum, when single value specified)**		
	TS MPa (kg/mm^2)	**YS MPa (kg/mm^2)**	**% Elongation on GL = 50 mm min.**
SA 299 GrA (t≤25)	515-655 (52.5-66.8)	290 (29.6)	19
SA 299 GrA (t>25)	515-655 (52.5-66.8)	275 (28)	19
SA 515 Gr60 (t≤25)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t=26-50)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t=51-100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr60 (t>100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 515 Gr70 (t≤25)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 515 Gr70 (t=26-50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 515 Gr70 (t>50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr60 (t≤12.5)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t=12.6-50)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t=51-100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr60 (t>100)	415-550 (42.3-56.1)	220 (22.4)	25
SA 516 Gr70 (t≤12.5)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t=12.6-50)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t=51-100)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 516 Gr70 (t>100)	485-620 (49.5-63.2)	260 (26.5)	21
SA 387 Gr11 Cl 2	515-690 (52.5-70.3)	310 (31.6)	22
SA 387 Gr12 Cl 2	450-585 (45.9-59.6)	275 (28)	22
SA 387 Gr22 Cl 2	515-690 (52.5-70.3)	310 (31.6)	18

SA 387 Gr91 Cl 2	585-760 (59.6-77.5)	415 (42.3)	18
SA 240 304	515 (52.5)	205 (21)	40
SA 240 304L	485 (49.5)	170 (17.3)	40
SA 240 316	515 (52.5)	205 (21)	40
SA 240 316L	485 (49.5)	170 (17.3)	40
SB 168 N06617	655 (66.8)	240 (24.5)	35

For Carbon Steel:

(a) The upper yield point at room temperature shall not be less than 50% of the specified minimum tensile strength at room temperature.

(b) The maximum permissible stress shall be taken as available in governing boiler codes of the country of the material to which it belongs and in case of non-availability of the value, for the purpose of evaluating the maximum permissible stress, E_t, the minimum values of the stress at proof limit 0.2% at elevated temperature (E_t) may be calculated by multiplying the minimum specified tensile strength at room temperature (R_{20}) by the value of the ratio (Et/R_{20}) given in Table II/5:

Table II/5

Minimum values for the ratio of the stress at proof limit 0.2% at elevated temperature (E_t) to the minimum specified tensile strength at room temperature (R_{20}) of carbon Steel boiler plates

Temperature °C	*250	*275	300	325	350	375	400	425
E_t/R_{20}	0.40	0.38	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30

*For temperature lower than 300°C any test required for acceptance purposes (in the absence of records of previous test at these temperatures) shall be at 300°C, in which case the proof stress shall be not less than value obtained by calculation from the specified minimum tensile strength at room temperature and the above poof-ratio of 0.36 for 300°C.

16.Number of tensile tests:

Plates – For shell plates, butt straps and plates, gusset plates, end plates, furnace plates and flanging plates, one tensile test piece shall be cut from each plate as rolled.

17. Bend Tests – Cold Bends:

(a)Test pieces shall be sheared lengthwise or crosswise from plates or bars, and shall not be less than 38 mm wide, but for small bars the whole section may be used.

(b) In all cold bend tests, on samples 13 mm in thickness and above, the rough edge or arris caused by shearing may be removed by filling or grinding and samples 25 mm in thickness and above may have the edges machined, but the test pieces shall receive no other preparation. The test pieces shall not be annealed unless the material from which they are cut is similarly annealed in which case the test piece shall be similarly and simultaneously treated with the material before testing.

(c) For bend test of plates of all grades of steel, the test piece shall withstand, without fracture, being bent cold through 180° around a mandrel, the radius of which shall have a relationship to the plate thickness as given below:

Tensile strength	Mandrel Radius
36 - 49 kg/mm^2	1 T
41 - 57 kg/mm^2	1 T
45 - 64 kg/mm^2	1.5 T

Where, T = Plate thickness

(d) For small sectional material these bend tests may be made from the flattened bar.

(e) Bend tests may be made either by pressure or by blows.

18. Number of Bend Tests

Plates: A bend test shall be taken from each plate as rolled. The bend tests from shell plates, butt straps and other plates which have not to be flanged or worked in the fire or which when in use are not to be exposed to flame shall be cold bend tests.

19. Additional tests before rejection.

Should the test pieces first selected by the Competent Person not fulfil the test requirements, two further tests of the same kind may be made, but should either of these fail, the plates or bars from which test pieces were cut shall be rejected. In all such cases further tests shall be made before any material from the same charge can be accepted.

If the unsatisfactory result of a test is obviously due to technical conditions of the testing method or to a closely limited defect of a test piece, then the failure can be left out of consideration in the decision on the fulfilment of the requirement and another test piece may be substituted.

If the unsatisfactory result of test is due to an unfavourable heat treatment the plate and the test strip may be heat treated again. Following this, the entire test shall be repeated.

20. Branding

(i) Every plate, section and bar shall be clearly and distinctly marked by the maker in two places with the number of identification mark by which they can be traced to the charge from which the material was made.

(ii) Every plate shall also be stamped by the steel maker as provided in IS: 2002. The following information shall necessarily be provided:-

1. Name of manufacturer;
2. Specification;
3. Heat No;
4. Plate No, and
5. Stamp.

21. Defacing of rejected material

In the event of the material failing in any case to withstand the prescribed tests, the identification mark of the Competent Person which has been stamped on the material, shall be defaced by punch marks extending beyond the identification mark, in the form of a cross, thus denoting that the material has failed.

22. Facilities for inspection

The maker shall adopt a system of making the ingots, billets, slabs, plates, bars, etc. which will enable all finished material to be traced to the original charge, and the Inspector or Competent Person shall be given every facility for tracing all plates and bars to their respective charges, and for witnessing the required tests. When he is satisfied with the material and with the results of the tests, he shall be provided with two copies of test reports of the material for his signature.

23. Steel not produced where rolled

Where steel is not produced in the works at which it is rolled, a certificate in Form IV or Form III-B, as the case may be, shall be supplied to the Competent Person deputed to witness the testing of the material, stating the Open Hearth or Electric Process or any of the Oxygen Processes by which it was made, the name of the Steel-Maker who supplied it, also the numbers of the charges for reference to the books of the Steel-Maker. The number of the charge shall be marked on each plate or bar for the purpose of identification.

24. Maker's Certificate

Before the mill sheets are signed, the maker shall furnish to the Competent Person with a certificate in Form IV or Form III-B, as the case may be, guaranteeing that the material has been made by an Open Hearth or an Electric Process, acid or basic, and that it has been subjected to, and has withstood satisfactorily the test described above in the presence of the Competent Person.

25. SEAMLESS TUBES OF CARBON, ALLOY, STAINLESS STEEL AND NICKEL ALLOYS FOR BOILER, SUPERHEATER, REHEATER AND HEAT EXCHANGER

(a) General

(i) These regulations cover both hot finished and cold drawn seamless boiler, super heater, re-heater and heat exchanger tubes of carbon, alloy, stainless steel and nickel alloy grades. These shall conform in all respects with the requirements herein specified in addition to the requirements specified in Regulation 8.

(ii) For design metal temperatures refer Table II/1 of Regulation 8.

(b) Material

(i) The tubes shall be seamless and manufactured from steel produced by an open hearth or electric process or any of the oxygen processes. The steel shall be fully killed.

(ii) The steel shall conform to the following limits of chemical composition.

Table II/6: Chemical Composition (%)

Grade	Chemical composition %									
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	V	Ni	Other Elements
SA 179	0.06-0.18	0.27.-0.63	0.25 max	0.035 max	0.035 max					
SA 210 Gr A1	0.27 max*	0.93 max	0.10 min	0.035 max	0.035 max					
SA 210 Gr C	0.35 max*	0.29-1.06	0.10 min	0.035 max	0.035 max					
SA 209 Gr T1	0.10 0.20	0.30 0.80	0.10 0.50	0.025 max	0.025 max	-------	0.44 0.65	---	---	----
SA 213 Gr T2	0.10 0.20	0.30 0.61	0.10 0.30	0.025 max	0.025 max	0.50 0.81	0.44 0.65	----	---	-----
SA 213 Gr T5	0.15 max	0.30 0.60	0.50 max	0.025 max	0.025 max	4.00 6.00	0.45 0.65	----	----	-----
SA 213 Gr T9	0.15 max	0.30 0.60	0.25 1.00	0.025 max	0.025 max	8.00 10.0	0.90 1.10	----	----	-----
SA 213 Gr T11	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 1.00	0.025 max	0.025 max	1.00 1.50	0.44 0.65	----	----	-----
SA 213 Gr T12	0.05 0.15	0.30 0.61	0.50 max	0.025 max	0.025 max	0.80 1.25	0.44 0.65	----	---	-----
SA 213 Gr T22	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 max	0.025 max	0.025 max	1.90 2.60	0.87 1.13	----	----	-----
SA 213 Gr T91	0.07 0.14	0.30 0.60	0.20 0.50	0.010 max	0.020 max	8.00 9.50	0.85 1.05	0.18 0.25	0.40 max	Cb 0.06 -0.10 N 0.030-0.070 Al 0.02 max Ti 0.01 max Zr 0.01 max
SA 213 TP304	0.08 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	18.0 20.0	----	---	8.00 11.0	----
SA 213 TP304H	0.04 0.10	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	18.0 20.0	-----	---	8.00 11.0	-----
SA 213 TP304L	0.035 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	18.0 20.0	-----	---	8.00 12.0	-----
SA 213 TP310S	0.08 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	24.0 26.0	----	---	19.0 22.0	-----
SA 213 TP316	0.08	2.00	1.00	0.030	0.045	16.0	2.00	---	10.0	-----

	max	max	max	max	max	18.0	3.00		14.0	
SA 213 TP316H	0.040 0.10	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	16.0 18.0	2.00 3.00	---	11.0 14.0	-----
SA 213 TP316L	0.035 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	16.0 18.0	2.00 3.00	---	10.0 15.0	-----
SA 213 TP321	0.08 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Ti = 5xC min 0.60 max
SA 213 TP321H	0.04 0.10	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Ti = 4xC min 0.60 max
SA 213 TP347	0.08 max	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	17.0 20.0	----	---	9.00 13.0	Cb = 10xC min, 1.00 max
SA 213 TP347H	0.04 0.10	2.00 max	1.00 max	0.030 max	0.045 max	17.0 19.0	----	---	9.00 13.00	Cb = 8xC min, 1.00 max
SB 167 N06617	0.05 0.15	1.0 max	1.0 max	0.015 max	-	20.024.0	8.0 10.0	-	44.5 min	Co:10.0-15.0; Fe:3.0 max; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5 max; Ti:0.6 max; B:0.006 max

* For grade SA 210 Gr A1 and SA 210 Gr C for each reduction of 0.01% below the specified carbon maximum, an increase of 0.06% Manganese above the specified maximum will be permitted up to a maximum of 1.35%.

(iii) The grain size of cold worked grade TP 321H shall be No.7 or coarser.

(c) Heat Treatment:

(i) Hot finished tubes of Carbon Steel grades need not be heat treated. Cold drawn tubes of Carbon Steel grades shall be given a sub-critical annealing, a full anneal, or a normalising heat treatment after the final cold finishing process.

(ii) All tubes of grades in Table II/6, except Carbon steel grades, T91, 12X1M□, X20CrMoV121 and N06617 grades shall be reheated and furnished in full annealed, isothermal annealed or normalised and tempered condition. If furnished in the normalised and tempered condition, the minimum tempering temperature for Grades T1 and T11 shall be 650°C and the minimum tempering temperature for Grades T5, T9 and T22 shall be 675°C.

(iii) Tubing of Grades T1, T2 and T12 either hot finished or cold drawn, may be given a final heat treatment at 650°C to 730°C, instead of heat treatments specified in sub-clause (c) (ii) above, at the option of the manufacture.

(iv) Grade T91 shall be normalised at 1040°C minimum and tempered at 730°C minimum as a final heat treatment.

(v) Grade 12x1Mo shall be normalised at 950°C - 980°C and tempered at 720°C - 750°C for a period of 1 to 3 hours.

(vi) Grade X20CrMoV121 shall be normalised at 1020°C - 1070°C and tempered at 730°C - 780°C for a period of 1 hour minimum.

(vii) All stainless steel tubes shall be furnished in the heat treated condition. The heat treatment procedure, except for the H grades shall consist of heating the material to a minimum temperature of 1040°C and quenching in water or rapidly cooling by other means.

(viii) All H grades shall be furnished in the solution treated condition. If cold working is involved in processing, the minimum solution treating temperatures for grades TP321H and TP347H shall be 1100°C and for grades TP304H and TP316H shall be 1040°C. If the P grade is hot rolled, the minimum solution treatment for grades TP 321 H and TP 347 H shall be 1050°C and for grades TP 304H and TP 316H shall be 1040°C.

(ix) Grade N06617 shall be solution annealed at 1150°C to 1230°C and quenched in water or rapidly cooled by other means.

(d) Workmanship and Tolerance: The tubes shall be well finished, cleaned and free from harmful defects. They shall be

reasonably straight, smooth, cylindrical and subject to the following tolerances. Finished tubes shall be reasonably straight and have smooth ends free of burrs. They shall have a workmanlike finish. Surface imperfections like any discontinuity or irregularity found in the tube may be removed by grinding, provided that smooth curved surface is maintained, and the wall thickness is not decreased to less than that permitted. The outside diameter at the point of grinding may be reduced by the amount so removed.

(i) Permissible variations in outside diameter

Table II/7: Carbon Steel, alloy and stainless steels except 12X1M□, X20CrMoV121 and N06617

Outside Diameter (mm)	Permissible variation Over (mm)	Permissible variation Under (mm)
Hot finished seamless tubes		
101.6 and under	0.4	0.8
Over 101.6 to 190.5 incl.	0.4	1.2
Over 190.5 to 228.6 incl.	0.4	1.6
Cold finished seamless tubes		
Under 25.4	0.1	0.1
25.4 to 38.1 incl.	0.15	0.15
Over 38.1 to 50.8 excl.	0.2	0.2
50.8 to 63.5 excl	0.25	0.25
63.5 to 76.2 excl.	0.3	0.3
76.2 to 101.6 incl.	0.38	0.38
Over 101.6 to 190.5 incl.	0.38	0.64
Over 190.5 to 228.6 incl.	0.38	1.14

Table II/8: For grade 12X1M□

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (mm)	
	Over	Under
Hot finished and cold finished tubes		
Under 30.0	0.30	0.30
30 to 50	0.40	0.40
Over 50.0	0.80%	0.80%

Table II/9: For grade X20CrMoV121

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (mm)	
	Over	Under
Hot finished Seamless tubes		
100 and under	0.75% (0.5 mm min)	0.75% (0.5 mm min)
Cold finished seamless tubes		
120 and under	0.60% (0.25 mm min)	0.60%(0.25 mm min)
Over 120	0.75%	0.75%

Table II/9A: For grade N06617

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (mm)

	Over	Under
Seamless Cold-worked tubes		
Over 10 and less than 16	0.13	0.13
16 - 38	0.19	0.19
Over 38 - 76	0.25	0.25
Over 76 to 114	0.38	0.38
Over 114 to 152	0.51	0.51
Over 152 to 168	0.64	0.64
Over 168 to 219	0.79	0.79
Hot finished Tubes		
19 to 38	0.4	0.8
Over 38.1 to 102	0.8	0.8
Over 102 to 235	1.6	0.8

(ii) Permissible variation in Wall Thickness in percentage.

Table II/10: Carbon Steel, alloy and stainless steels except 12X1M□, X20CrMoV121 and N06617

Outside diameter (mm)	% variation in wall thickness							
	2.4 mm and under		Over 2.4 mm to 3.8 mm Incl.		Over 3.8 mm to 4.6 mm incl.		Over 4.6 mm	
	Over	Under	Over	Under	Over	Under	Over	Under
Seamless Hot Finished tubes								
101.6 & under	40	0	35	0	33	0	28	0
Over 101.6	NA	NA	35	0	33	0	28	0

Seamless Cold Finished tubes		
	Over	Under
38.1 and under	20	0
Over 38.1	22	0

Table II/11: For Grade 12X1M□

Outside Diameter (mm)	Permissible variation %	
	Over	Under
Hot Finished Seamless Tubes		
108 and under	15	10
Over 108	20	5

Cold Finished Seamless Tubes		
All sizes	10	10

Table II/12: For Grade X20CrMoV121

Outside diameter (mm)	Permissible variation %	
	Over	Under
100 and under	12.5	10

Table II/12A: For Grade N06617

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (%)	
	Over	Under
Seamless Cold-worked tubes		
Over 10 and less than 16	15.0	15.0
16 - 38	10.0	10.0
Over 38 - 76	10.0	10.0
Over 76 to 114	10.0	10.0
Over 114 to 152	12.5	12.5
Over 152 to 168	12.5	12.5
Over 168 to 219	12.5	12.5
Hot finished Tubes		
19 to 38	12.5	12.5
Over 38.1 to 102	12.5	12.5
Over 102 to 235	12.5	12.5

(iii) Permissible variations in length

Table II/13: Carbon Steel, alloy and stainless steels except 12X1M□, X20CrMoV121 and N06617

Method of manufacture	Outside diameter (mm)	Cut length (mm)	
		Over	Under
Seamless hot finished	All sizes	5	0
Seamless cold finished	Under 50.8	3	0
	50.8 and over	5	0

Note: These permissible variations in lengths apply to cut lengths up to and including 7.3 m. For lengths over 7.3 m, an additional over tolerance of 3 mm for each 3 m or fraction thereof, shall be permissible, up to a maximum of 12 mm. Length tolerances on the positive side other than specified may be mutually agreed.

Table II/14: For grade 12X1M□

Outside diameter (mm)	Length of tubes (m)	Permissible variation (mm)	
		Over	Under
Under 108	Under 9	15	0
	9 to 12	35	0
108 and over	All lengths	50	0

Table II/15: For grade X20CrMoV121

Length of tube (m)	Permissible variation (mm)	
	Over	Under
6 and under	10	0
Over 6 to 12 incl.	15	0

Table II/15A: For grade N06617

Outside Diameter of tube (mm)	Permissible variation in Length (mm)	
	Over	Under
Under 50.8	3.2	0
50.8 and over	4.8	0

26. Selection of Tubes for Test

(a) **Test Specimens:**

(i) Test specimens required for the flattening and expanding/ flaring test specified in clauses (c), (d) and (e) shall be taken from the ends of finished tubes prior to upsetting swaging, expanding or any other forming operations or being cut to length. They shall be smooth on the ends and free from burrs and flaws.

(ii) If desirable and practicable, tensile test may be carried out on full section of the tubes up to the capacity of the testing machine. For large size tubes, the tensile test specimen shall consist of strip cut longitudinally from the tube and which is not straightened within the gauge length and further heat treated.

(iii) If any test specimen shows flaws or defective machining it may be discarded and another specimen substituted.

(iv) All specimens shall be tested at room temperature.

(b) **Number of tests. –**
The test specified in (c), (d) and (e) shall be made on minimum 2 tubes for first 100 tubes and 1 per 100 or part thereof for tubes over 100 numbers from each lot. Lot applies to all tube of same size & wall thickness of same heat & heat treatment.

(c) **Tensile and Hardness Tests**

The test specimen shall comply with the following requirements. The hardness test may be carried out on the wall cross section or on a flat on the outside surface of the tube sample.

Table II/16: Mechanical Property Requirements

Grade	Yield strength MPa (kg/mm^2) Min	Tensile Strength MPa (kg/mm^2) Min	% Elongation on GL= 50 mm min *	Hardness	
				HRB max	HB max
SA 179	180 (18.3)	325 (33.1)	35	72	130
SA 210 Gr A1	255 (26.1)	415 (42.2)	30	79	143

SA 210 Gr C	275 (28.2)	485 (49.3)	30	89	179
SA 209 Gr T1	205 (21.1)	380 (38.7)	30	80	146
SA 213 Gr T2	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 Gr T5	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 Gr T9	205 (21.1)	415 (42.2)	30	89	179
SA 213 Gr T11	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 Gr T12	220 (22.5)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 Gr T22	205 (21.1)	415 (42.2)	30	85	163
SA 213 Gr T91	415 (42.2)	585 (59.6)	20	25 HRC	250
12X1Mφ	274 (28.0)	441 (45.0) 637 (65.0)	21	85	163
X20CrMoV121	490 (50.0)	690 (70.4) 840 (85.7)	17	25 HRC	250
SA 213 TP 304	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP304H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP304L	170 (17.3)	485 (49.5)	35	90	192
SA 213 TP310S	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP316	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP316H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP316L	170 (17.3)	485 (49.5)	35	90	192
SA 213 TP321	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP321H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP347	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SA 213 TP347H	205 (21.1)	515 (52.5)	35	90	192
SB 167 N06617	240 (24.5)	655 (66.8)	35	-	-

*****The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

Note: For longitudinal strip tests of Carbon steel a deduction in percentage elongation 1.5% shall be made for each 0.8 mm decrease in wall thickness under 8 mm from the minimum elongation value requirement.

(d) **Flattening Test**

A section of the tube not less than 63 mm in length shall be flattened cold between two parallel flat surfaces to a distance between the plates (H) as calculated by the formula given below, without showing any sign of a crack or flaw.

$$H = (1 + e)\, t / e + t/D$$

Where, t = specified thickness of tube (mm)
D = specified outside diameter of the tube (mm)
e = a constant, as given below
e = 0.07 for Carbon steel with maximum specified carbon above 0.18%
e = 0.09 for Carbon steel with maximum specified carbon 0.18% or less.
e = 0.08 for alloy steel
e = 0.09 for Austenitic steel

Note: No flattening test required for grade N06617.

(e) **Expanding or Flaring test**

A section of the tube approximately 100 mm in length shall stand being flared with a tool having a 60° included angle until the tube at the mouth of the flare has been expanded to the percentages given below, without cracking.

Table II/17

Ratio of inside diameter to outside diameter	Minimum expansion of inside diameter %
0.9	21
0.8	22
0.7	25
0.6	30
0.5	39
0.4	51
0.3	68

Note: No expanding or flaring test required for grade N06617.

(f) **Additional test before rejection**

(i) If any one or more tests specified in these regulations fail, two further tests of the same kind may be made on two other tubes of the same batch. If any of these tests fails, the batch of the tubes represented may be given a further heat treatment and entire set of test shall be repeated.

(ii) If the repeat tests are satisfactory the tubes shall be accepted. If any failure in the tests should occur, the entire batch of the tubes shall be rejected.

(g) **Hydraulic Test**

(i) Each tube shall be tested by the manufacturer and shall withstand a hydraulic pressure to one and half times the design pressure subject to a minimum of 1 kg/mm^2, but not greater than pressure calculated by the following formula.

$$P = 2 S t / D$$

Where, P = test pressure
D = specified outside diameter of the tube
t = specified wall thickness of the tube
S = stress which shall be taken as 40% of the minimum tensile strength at room temperature for carbon and alloy steel and 80% of the minimum yield strength at room temperature for austenitic stainless steel.

(ii) Notwithstanding anything contained in the above clause, the hydraulic test at the maker's works may be dispensed with, provided that the tubes are subject to non-destructive testing by an appropriate method like Ultrasonic or Eddy Current or Stray Flux testing.

27. SEAMLESS CARBON, ALLOY STEEL AND NICKEL ALLOY PIPES

(a) General

(i) These regulations cover both hot finished and cold drawn seamless carbon, alloy steel and Nickel alloy pipes for high temperature service. The pipes shall conform in all respects with the requirements herein specified in addition to the requirements specified in Regulation 8.

(ii) For design metal temperatures refer Table II/1 of Regulation 8.

(b) Material

(i) The pipes shall be seamless and manufactured from steel produced by an open hearth or electric process or any of the

oxygen processes. The steel shall be fully killed.

(ii) The steel shall conform to the following limits of chemical composition.

Table II/18: Chemical Composition (%)

Grade	Chemical composition %										
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Mo	V	Ni	Cu	Other Elements
SA 106 Gr A	0.25*Max	0.27 0.93	0.10Min	0.035 Max	0.035Max	0.40** Max	0.15**Max	0.08** Max	0.40** Max	0.40** Max	
SA 106 Gr B	0.30*Min	0.29 1.06	0.10Min	0.035 Max	0.035Max	0.40** Max	0.15** Max	0.08** Max	0.40**Max	0.40** Max	
SA 106 Gr C	0.35*Max	0.29 1.06	0.10Min	0..035 Max	0.035Max	0.40**Max	0.15**Max	0.08**max	0.40**Max	0.40** Max	
SA 335 Gr P1	0.10 0.20	0.30 0.80	0.10 0.50	0.025 max	0.025 max	----	0.44 0.65	----	----		-----
SA 335 Gr P2	0.10 0.20	0.30 0.61	0.10 0.30	0.025 max	0.025 max	0.50 0.81	0.44 0.65	----	----		-----
SA 335 Gr P5	0.15 max	0.30 0.60	0.50 max	0.025 max	0.025 max	4.00 6.00	o.45 0.65	----	----		-----
SA 335 Gr P9	0.15 max	0.30 0.60	0.25 1.00	0.025 max	0.025 max	8.00 10.0	0.90 1.10	----	----		-----
SA 335 Gr P11	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 1.00	0.025 max	0.025 max	1.00 1.50	0.44 0.65	----	----		-----
SA 335 Gr P12	0.05 0.15	0.30 0.61	0.50 max	0.025 max	0.025 max	0.80 1.25	0.44 0.65	----	----		-----
SA 335 Gr P22	0.05 0.15	0.30 0.60	0.50 max	0.025 max	0.025 max	1.90 2.60	0.87 1.13	----	----		-----
SA 335 Gr P91	0.08 0.12	0.30 0.60	0.20 0.50	0.010 max	0.020 max	8.00 9.50	0.85 1.05	0.18 0.25	0.40 max.		Cb=0.06 - 0.10 N=0.030 - 0.70 Al=0.02 max. Ti=0.01 max. Zr=0.01 max.
X20Cr MoV121	0.17 0.23	1.00 max	0.50 max	0.03 max	0.030 max	10.0 12.5	0.80 1.20	0.25 0.35	0.30 0.80		----
SB 167 N06617	0.05 0.15	1.0 max	1.0 max	0.015 max	-	20.024.0	8.0 10.0	-	44.5 min	0.5 max	Co:10.0-15.0; Fe:3.0 max; Al: 0.8-1.5; Ti:0.6 max; B:0.006 max

* For each reduction of 0.01% below the specified carbon maximum, an increase of 0.06% manganese above the specified maximum will be permitted up to a maximum of 1.35%.

** Cr + Cu + Mo + Ni + V < 1.0 %

(c) Heat treatment

(i) **Carbon Steel**:Hot finished pipes need not be heat treated. Cold drawn pipes shall be given a sub-critical anneal, a full anneal, or a normalising heat treatment after the final cold finishing process.

(ii) Pipes of grades P1, P2, P5, P9, P11, P12, and P22 except P91, X20CrMoV121 and N06617 shall be reheated and furnished in full annealed, isothermal annealed or normalised and tempered condition. If furnished in the normalised and tempered condition, the minimum tempering temperature for grade P1, P2, P11 and P12 shall be 650°C and the minimum tempering temperature for grades P5, P9 and P22 shall be 675°C.

(iii) Pipes of grades P1, P2 and P12 either hot finished or cold drawn may be given a final heat treatment at 650°C to 705°C, instead of heat treatment specified in sub-clause (ii) above at the option of the manufacturer.

(iv) Grades P91 shall be normalised at 1040°C minimum and tempered at 730°C minimum as a final heat treatment.

(v) Grades X20CrMoV121 shall be normalised at 1020°C - 1070°C and tempered at 730°C - 780°C for a period of one hour minimum.

(vi) Grade N06617 shall be solution annealed at 1150°C to 1230°C and quenched in water or rapidly cooled by other means.

(d) Workmanship and Tolerance –

The pipes shall be well finished, cleaned free from harmful defects. They shall be reasonably straight, smooth, cylindrical and subject to the following tolerance. Pipes manufacturer shall explore a sufficient number of visual inspections to provide reasonable assurance that they have been properly evaluated.

(i) Permissible variations in outside diameter:

Table II/19: Carbon Steel Hot finished and cold finished seamless pipes

Outside diameter (mm)	Permissible variations (mm)	
	Over	Under
10.3 to 48.3 incl.,	0.40	0.40
Over 48.3 to 114.3 incl.,	0..80	0.80
Over 114.3 to 219.1 incl.,	1.60	0.80
Over 219.1 to 457.0 incl.,	2.40	0.80
Over 457.0 to 660.0 incl.,	3.20	0.80
Over 660.0 to 864.0 incl.,	4.00	0.80
Over 864.0 to 1219.0 incl.,	4.80	0.80

Table II/20: For all grades of alloy steel except X20CrMoV121 and N06617

Hot finished and Cold finished seamless pipes		
Outside diameter (mm)	Permissible variations (mm)	
	Over	Under
10.3 to 48.3 incl.	0.40	0.40
Over 48.3 to 114.3 incl.	0.80	0.80
Over 114.3 to 219.1 incl.	1.60	0.80
Over 219.1 to 300 incl.	2.40	0.80
Over 300.	1%	1%

Table II/21: For Grade X20CrMoV121

Outside diameter (mm)	Permissible variations (mm)	
	Over	Under
100 and under	0.75%	0.75%
Over 100 to 320 incl.	0.90%	0.90%
Over 320	1.00%	1.00%

Table II/21A: For Grade N06617

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (mm)	
	Over	Under
Seamless Cold-worked pipes		
Over 10 and less than 16	0.13	0.13

16 - 38	0.19	0.19
Over 38 - 76	0.25	0.25
Over 76 to 114	0.38	0.38
Over 114 to 152	0.51	0.51
Over 152 to 168	0.64	0.64
Over 168 to 219	0.79	0.79
Hot finished pipes		
64 to 114	0.79	0.79
Over 114 to 165	1.2	1.2
Over 165 to 235	1.6	1.6

(ii) Permissible variation in wall thickness:

For all grades, except X20CrMoV121 and N06617: The minimum wall thickness at any point shall not be more than 12.5% under the nominal wall thickness specified.

Table II/22: For grade X20CrMoV121

Outside diameter (mm)	Permissible variation %	
	Over	Under
100 and under	12.5	10
Over 100 to 320 incl.	12.5	12.5
Over 320	15.0	12.5

Table II/22A: For grade N06617

Outside diameter (mm)	Permissible Variation (mm)	
	Over	Under
Seamless Cold-worked pipes		
Over 10 and less than 16	15.0	15.0
16 - 38	10.0	10.0
Over 38 - 76	10.0	10.0
Over 76 to 114	10.0	10.0
Over 114 to 152	12.5	12.5
Over 152 to 168	12.5	12.5

Over 168 to 219	12.5	12.5
Hot finished pipes		
64 to 114	16.0	12.5
Over 114 to 165	16.0	12.5
Over 165 to 235	16.0	12.5

(iii) Permissible variation in exact length: Seamless Hot finished and Cold finished pipes can be ordered in specified length or in random length. If ordered in specified length, the tolerances shall be as follows:

Table II/23

Grade	Length (m)	Permissible variation in (mm)	
		Over	Under
All grades except X20CrMoV121 and N06617	All length	6	0
For grade X20CrMoV121	6 and under	10	0
	Over 6 to 12 incl.	15	0

Table II/23A: For grade N06617

Outside Diameter of pipe (mm)	Permissible variation in Length (mm)	
	Over	Under
Under 50.8	3.2	0
50.8 and over	4.8	0

(e) Test specimens

(i) Test specimen required for flattening and expanding/flaring test specified in clauses (g), (h) and (i) shall be taken from ends of finished pipes prior to upsetting, swaging, expanding or any other forming operations or being cut to length. They shall be smooth on ends and free from burrs and flaws.

(ii) If desirable and practicable, tensile test may be carried out on full section of the pipe up to the capacity of the testing machine. For large size pipes, the tensile test specimen shall consist of strip cut longitudinally from the pipe and which is not straightened within the gauge length and further heat treated.

(iii) If any test specimen shows flaws or defective machining it may be discarded and another specimen substituted.

(iv) All specimens shall be tested at room temperature.

(f) Number of tests

The tests specified in clauses (g), (h) and (i) shall be made on minimum 2 pipes for first 100 pipes and 1 per 100 or part thereof for pipes over 100 numbers from each lot. Lot applies to all pipes of same nominal size & wall thickness of same heat & heat treatment.

(g) Tensile test

Carbon Steel: Test pieces cut from the ends of the selected pipes shall comply with the following requirements. The tensile test may be carried out on the test pieces cut out from the pipe in the longitudinal direction which shall not be further heat treated nor straightened within the gauge length. As an alternative, pipes may be tested on full cross section.

Table II/24

Grade	Yield Strength MPa (kg/mm^2) min	Tensile Strength MPa (kg/mm^2) Min	%Elongation on G.L.= 50 mm min * for full tube testing
SA 106 Gr A	205 (21.1)	330 (33.1)	35
SA 106 Gr B	240 (24.7)	415 (42.2)	30
SA 106 Gr C	275 (28.2)	485 (49.3)	30

*****The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

For longitudinal strip test, the minimum required elongation shall be determined by the following equation.

$e = 1940 (A^{0.2}/U^{0.9})$

Where e = minimum elongation in 50.8 mm, % rounded to the nearest 0.5%.

A = cross sectional area of the tensile test specimen in mm^2 based on specified outside diameter or nominal specimen width and specified wall thickness rounded to the nearest 6.45 mm^2. If the area thus calculated is more than 484 mm^2 then use area as 484 mm^2. If the calculated area is less than 484 mm^2 then use the actual area thus obtained.

U = specified tensile strength in MPa.

Table II/25: Mechanical Property Requirements for Alloy Steels

Grade	Yield Strength MPa (kg/mm^2) min	Tensile Strength MPa (kg/mm^2) min	% elongation on GL= 50 mm min *
SA 335 Gr P1	205 (21.1)	380 (38.7)	30
SA 335 Gr P2	205 (21.1)	380 (38.7)	30
SA 335 Gr P5	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P9	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P11	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P12	220 (22.5)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P22	205 (21.1)	415 (42.2)	30
SA 335 Gr P91	415 (42.2)	585 (59.8)	20
X20CrMoV121	490 (50.0)	690 (70.4) 840 (85.6)	17
SB 167 N06617	240 (24.5)	655 (66.8)	35

*****The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

(h) Bend test - For pipes of outside diameter 60.3 mm and under, a bend test shall be conducted. A sufficient length of pipe shall stand being bent cold through 90° around a cylindrical mandrel, the diameter of which is 12 times the nominal diameter of the pipe, without developing cracks.

Note: No bend test required for grade N06617.

(i) Flattening test

(i) For pipes of outside diameter over 60.3 mm, a flattening test shall be conducted. A section of the pipe not less than 63 mm in length shall be flattened cold between two parallel flat surfaces to a distance between the plates (H) as calculated by the formula given below, without showing any sign of a crack or flaw.

$$H = \frac{(1 + e)\, t}{e + t/D}$$

where t = specified thickness of pipe (mm)
D = specified outside diameter of the pipe (mm)
e = a constant, as given below
e = 0.07 for Carbon steel with maximum specified carbon above 0.18%

e = 0.09 for Carbon steel with maximum specified carbon 0.18% or less.
e = 0.08 for alloy steel

(ii) For pipe whose diameter equals or exceeds 254 mm, a bend test may be conducted instead of the flattening test. The bend test specimens shall be bent at room temperature through 180° without cracking on the outside of the bent portion. The inside diameter of the bend shall be 25 mm. Substitution of the bend test for the flattening test shall be subject to the approval of the purchaser.

(iii) For pipe whose diameter exceeds 635 mm and whose diameter to wall thickness ratio is 7.0 or less, the bend test described in clause (h) shall be conducted instead of the flattening test.

Note: No flattening test required for grade N06617.

(j) Additional tests before rejection

(i) If any one or more tests specified in these regulations fail, two further tests of the same kind may be made on two other pipes of the same batch. If any of these tests fails, the batch of the pipes represented may be given a further heat treatment and entire set of tests shall be repeated.

(ii) If the repeat tests are satisfactory the pipes shall be accepted. If any failure in the tests should occur the entire batch of the pipes shall be rejected.

(k) Hydraulic test

(i) Each pipe shall be tested by the manufacturer and shall withstand a hydraulic pressure to one and half time the design pressure, but not greater than pressure calculated by the formula given below. In the absence of working pressure indicated in the Test Certificate then the test pressure indicated in the Test Certificate divided by 1.5 shall be the maximum working pressure.

$$P = 2St/D$$

where P = test pressure
D = specified outside diameter of the pipe
t = specified wall thickness of the pipe
S = stress which shall be taken as 40% of the minimum tensile strength at room temperature.

(ii) Notwithstanding anything contained in the above clause, the hydraulic test at the maker's works may be dispensed with provided that the pipes are subject to non-destructive testing by an appropriate method like Ultrasonic or Eddy Current or Stray flux testing.

2.2 CASTINGS OF CARBON, ALLOY AND STAINLESS STEEL

28. Scope:

(a) This regulation shall cover carbon, alloy and Stainless steel castings used in the construction of boilers and steam pipes including their fittings.

(b) **Heat treatment:** All castings shall be supplied in the heat-treated condition.

(i) Carbon Steel castings: Annealing, or normalizing, or normalizing and tempering.

(ii) Alloy Steel Castings: Annealing, or normalizing and tempering, or hardening/quenching and tempering.

(iii) Stainless Steel Castings: Solution Annealing.

Heat treatment shall be carried out either at the discretion of the manufacturer or the Competent Person and shall be carried out at suitable temperatures to give the mechanical properties specified in Regulation **32**.

(c) **Fettlings and Dressing:** All castings shall be properly fettled and dressed and all surfaces shall be satisfactorily cleaned for inspection purposes.

(d) The castings can be supplied as cast, rough machined (or) after final machining. The Non-Destructive Testing may be performed in as cast or in machined condition as per the NDE requirements of relevant material specifications.

29. Process of manufacture:

(a) The steel used for castings shall be made by an Open Hearth or Electric Furnace or any other process which gives steel having equivalent properties.

(b) **Chemical Analysis**:
The steel shall comply with the chemical composition specified in the Table II/26

Table II/26: Chemical composition (%)

Grade	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	Others
SA 352 LCB	0.30	1.00	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 216 WCB	0.30	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 216 WCC	0.25	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.20	0.03	-	Cu-0.30
SA 352 LCC	0.25	1.20	0.04	0.045	0.60	0.50	0.50	0.50	0.03		Cu-0.30
SA 217 WC6	0.05–0.20	0.50–0.80	0.04	0.045	0.60	1.00–1.50	0.50	0.45–0.65	-	-	Cu-0.50 W-0.10
SA 217 WC9	0.05–0.18	0.40–0.70	0.04	0.045	0.60	2.00–2.75	0.50	0.90–1.20	-	-	Cu-0.50 W-0.10
SA 217 C12A	0.08–0.12	0.30–0.60	0.030	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.030–0.070	Nb- 0.060–0.10 Al- 0.02 Ti- 0.01 Zr- 0.01
SA 351 CF8	0.08	1.50	0.040	0.040	2.00	18.0-21.0	8.0-11.0	0.50	-	-	-
SA 351 CF8M	0.08	1.50	0.040	0.040	1.50	18.0–21.0	9.0–12.0	2.0–3.0	-	-	-
SA 351 CF8C	0.08	1.50	0.040	0.040	2.00	18.0–21.0	9.0-12.0	0.50	-	-	-

Note: 1. Maximum when single values specified
2. A carbon content not exceeding 0.3% may be subjected to the agreement between the boiler maker and the inspecting Authority.

30. Freedom from and rectification of defects

The steel castings shall have clean surfaces and shall be free from injurious defects. The specified permissible variations in size or thickness shall not be exceeded. Defects may be repaired by welding only, with the approval of the Inspecting Authority provided that the castings are stress-relieved after welding if necessary.

31. Number of test provision of test samples

Tensile and bend test pieces shall be prepared from test samples representative of each melt or heat-treatment batch as follows:-

(a) The test samples shall be cast attached to or separate from the castings as agreed between the manufacturer and the Competent Person. The agreement for attached test samples shall include the precise location and method of attachment. If the Competent Person does not make such an agreement with the manufacturer, the decision as to the manner of providing test samples shall rest with the manufacturer. The discretion of the manufacturer shall not, however, apply to the testing of castings made from more than one melt as indicated in clause (d) below.

(b) If the test samples are attached to the castings, at least one tensile test, and when required one bend test, shall be made from each melt. Such test samples shall not be detached from the castings until heat-treatment of the castings has been completed and they have been stamped by the Competent Person. Test samples shall be stamped by the Competent Person after that heat-treatment process.

(c) If the test samples are cast separately, they shall be provided to the extent of 2 per cent of the number of castings from each melt, but in no case there shall be less than 2 samples per melt, except by agreement between the manufacturer and the

Competent Person. The test samples shall be cast in moulds of the same material as is used for the castings and shall be made at the same time as the castings, and run from the same ladle. The samples shall be stamped by the Competent Person so as to identify the castings to which they relate.

(d) When a casting is made from more than one melt, at least four tensile tests, and where required four bends tests, shall be made from test samples situated as far apart as possible on the casting. Some of the test samples shall be taken from as near the top and others near from the bottom of the casting as is practicable.

(e) Test samples shall be heat-treated with the castings they represent.

32. Tensile test:

(a) The upper yield point at room temperature shall be not less than 50% of the specified minimum tensile strength at room temperature.

(b) The minimum values of stress at proof limit of 0.2% at elevated temperature (E_t) of the material may be calculated by multiplying the minimum specified tensile strength at room temperature (R_{20}) by the value of ratio E_t/R_{20} given in Table II/5 under regulation 15.

(c) If, however, the tensile tests are carried out on specimen conforming to any other standards, the material will be accepted provided the tensile strength and elongation computed on the basis of the dimensions of the test pieces under the regulation shall conform to the above requirements.

(d) The test specimen shall comply with the requirements given below:

Table II/27

Grade	**Mechanical Properties (minimum, when single value specified)**		
	TS MPa (kg/mm^2)	**YS MPa (kg/mm^2)**	**% Elongation on GL = 50 mm min*.**
SA 352 LCB	450-620 (45.8-63.2)	240 (24.5)	24
SA 216 WCB	485 to 655 (49.5-66.8)	250 (25.5)	22
SA 216 WCC	485 to 655 (49.5-66.8)	275 (28)	22
SA 352 LCC	485-655 (49.5-66.8)	275 (28)	22
SA 217 WC6	485-655 (49.5-66.8)	275 (28)	20
SA 217 WC9	485-655 (49.5- 66.8)	275 (28)	20
SA 217 C12A	585-760 (59.6-77.5)	415 (42.3)	18
SA 351 CF8	485 (49.5)	205 (21)	35
SA 351 CF8M	485 (49.5)	205 (21)	30
SA 351 CF8C	485 (49.5)	205 (21)	30

*****The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

33. Bend tests

Cold bend tests shall be made upon test pieces having rectangular section of 25 mm wide by 19 mm thick. The test pieces shall be machined and the edges rounded to a radius of 1.6 mm. The test pieces shall be bent over the thinner section.

Bend tests may be made by pressure or by blows, and the test pieces shall without fracture withstand being bent round a former having a radius of 25 mm through an angle not less than that given in the Table II/28:

Table II/28

Grade of Casting	*Angle of Bend minimum*
M1 Group 1 & 2 M3 Group 1 & 2, M4 Group1	120°
M5A Group1, M5B Group1, M15E Group1	90°
M8 Group 1 & 2 and M43	No test

Alternatively, the specimen preparation for bend test, test method and acceptance criteria may conform to the relevant material

specifications.

34. Additional Tests

(a) **Additional tests before rejection:** Should any of the original test pieces fail to pass the mechanical tests, two further samples which represent the same castings shall be selected and tested in the same manner. The manufacturer shall have the right, if he so desires to re-heat-treat the castings before the two further samples are selected.

Should the two further test satisfy the requirements of this standard, castings represented by them shall be accepted. Should either of the re-tests fail, the castings represented shall be liable to rejection.

(b) **Hardness test after heat treatment:** The Competent Person may call for hardness testing of the heat-treated castings.

(c) **Non-destructive tests:** The Competent Person may call for radiographic examination or other non-destructive testing of the castings.

Castings found to be unsound may be treated in accordance with Regulation **30**. If the welding repairs are sanctioned by the Competent Person, they shall be carried out in accordance with Regulation **35**.

High Class castings for which a factor greater than 80% is taken in computation of permissible working stress shall be subject to the following inspection requirements:

(i) Each casting shall be examined by radiographic or ultrasonic methods at all critical locations and found free from harmful defects. All the castings shall be fully machined to such an extent that all critical sections are exposed for full thickness.

(ii) All castings shall be examined at all critical locations using magnetic-particle or penetrant-fluid procedure, or by grinding or machining and etching.

(iii) Castings found to be defective shall be rejected or repaired to the satisfaction of the Inspecting Authority. If repairs by welding are carried out the castings shall be subsequently stress-relieved or heat treated. Castings found to be unsound may be treated in accordance with regulation 35. Repaired areas of castings shall be re-examined by the Competent Person in accordance with sub-clause (i) and shall be shown to be free from harmful defects.

(iv) Castings to which a quality factor of 0.90 is assigned shall be clearly and permanently marked with G suitable symbol after being examined as above and found satisfactory.

Note: The provisions of the first paragraph of clause (c) of regulation 34 shall apply to the castings other than high class castings for which a factor greater than 80% is used in the computation of permissible working stress for shells of Boiler and integral super-heater Drums and Headers under regulations **145**.

35. Procedure for welding

In order to maintain a high standard of workmanship in the practice of arc-welding repair to steel castings, a written down procedure taking care of the following minimum requirements shall be followed.

Surface conditions - The surfaces of the steel, it is intended to weld should be cleaned and freed from all foreign matter, otherwise poor penetration and unmould weld metal may result.

The preparation for the welding of cracks should be of the U or V types. When the later is used, the included angle should be not less than 70. Where cracks extend through the section of the casting, the choice between single and double preparation, U or V will be governed by:

(i) the thickness of the casting;
(ii) the location of the defect. In double preparation, U or V the root of the U or V should be sufficiently open to ensure complete penetration.

Electrodes – The selection of electrodes shall be compatible with the relevant material groups. The electrode manufacturer's recommendations for the use of the electrode should be strictly followed.

Pre-heating - Variations in composition, mass design and the extent of welding required make it impossible to lay down specific rules to establish conditions under which pre-heating should be applied.

When after consideration of each casting in the light of the above variables it is deemed necessary to pre-heat, such pre-heating should be carried out at a temperature of 150°C-300°C.

Stress-relieving treatment - When the welding is carried out after the casting has received its normal heat treatment, a further heat treatment may be considered necessary. This treatment need be applied only in cases where welding has been such as to induce either internal stresses which would be detrimental to the casting, or locally hardened areas which would cause difficulty in machining. Where this further beat treatment is applied, the casting, where possible, should not be allowed to go cold after welding, but should be charged into a warm furnace and re-heated to a suitable tempering temperature which in general should be not less than 550°C.

When considering the advisability of applying this further treatment, its effect on the physical properties of the castings should be borne in mind. If the treatment, or the welding itself is such that the physical properties will be adversely affected, the full heat treatment required to produce satisfactory qualities should be substituted.

2.3 FORGINGS OF CARBON, ALLOY, STAINLESS STEEL AND NICKEL ALLOYS

36. Material

(a) **Process of manufacture** - The steel used for the parts shall be made by an Open Hearth or Electric or basic Oxygen process or by any other process which gives steel having equivalent properties.

(b) **Chemical Analysis** - The steel shall not contain more than 0.05 per cent of sulphur or of phosphorus. The steel shall comply with the chemical composition specified in the Table II/29:

Table II/29: Chemical composition (%)

Grade	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	Others
SA 266 Gr1	0.30	0.40–1.05	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 266 Gr2	0.30	0.40–1.05	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 266 Gr3	0.35	0.80–1.35	0.025	0.025	0.15–0.35	-	-	-	-	-	-
SA 350 LF1-Note 4	0.30	0.60–1.35	0.035	0.040	0.15–0.30	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Nb-0.02 Cu-0.04
SA 350 LF2-Note 4	0.30	0.60–1.35	0.035	0.040	0.15–0.30	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Nb-0.02 Cu-0.04
SA 105 - Note 4	0.35	0.60–1.05	0.035	0.040	0.10–0.35	0.30	0.40	0.12	0.08	-	Cu-0.4
SA 182 F1	0.28	0.60–0.90	0.045	0.045	0.15–0.35	-	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F2	0.05–0.21	0.30–0.80	0.040	0.040	0.10–0.60	0.50–0.81	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F11 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F11 Cl 2	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F11 Cl 3	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F12 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.045	0.045	0.50	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F12 Cl 2	0.10–0.20	0.30–0.80	0.040	0.040	0.10–0.60	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F22 Cl 1,3	0.05–0.15	0.30–0.60	0.040	0.040	0.50	2.00–2.50	-	0.87–1.13	-	-	-
SA 182 F5	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50	4.0–6.0	0.50	0.44–0.65	-	-	-
SA 182 F9	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50–1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 182 F91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.020	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.03–0.07	Nb-0.06–0.10; Al 0.02 Ti 0.01; Zr 0.01
SA 182 F304	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0-11.0	-	-	0.10	-
SA 182 F304H	0.04–0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0–11.0	-	-	-	-

Grade	C	Mn	P	S	Si	Cr	Ni	Mo	V	N	Others
SA 182 F304L	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	18.0–20.0	8.0–13.0	-	-	0.10	-
SA 182 F316	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	0.10	-
SA 182 F316H	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-14.0	2.0-3.0	-	-	-
SA 182 F316L	0.030	2.00	0.045	0.030	1.00	16.0-18.0	10.0-15.0	2.0-3.0	-	0.10	-
SA 182 F321	0.08	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0-19.0	9.0-12.0	-	-	-	*J*
SA 182 F321H	0.04-0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0-19.0	9.0-12.0	-	-	-	*K*
SA 182 F347H	0.04–0.10	2.00	0.045	0.030	1.00	17.0–20.0	9.0–13.0	-	-	-	*M*
SA 234 WPB-Note 2	0.30	0.29–1.06	0.050	0.058	0.10 min	0.40	0.40	0.15	0.08	-	-
SA 234 WPC	0.35	0.29–1.06	0.050	0.058	0.10 min	0.40	0.40	0.15	0.08	-	-
SA 234 WP11 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP12 Cl 1	0.05–0.20	0.30–0.80	0.045	0.045	0.60	0.80–1.25	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP22 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.040	0.040	0.50	1.90–2.60	-	0.87–1.13	-	-	-
SA 234 WP5 Cl1	0.15	0.30–0.60	0.040	0.030	0.50	4.0–6.0	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 234 WP9 Cl1	0.15	0.30–0.60	0.030	0.030	1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 234 WP91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.020	0.010	0.20–0.50	8.0–9.5	-	0.85–1.05	-	-	-
SA 336 F11 Cl 1	0.05–0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.44–0.65	-	-	-
SA 336 F11 Cl 2,3	0.10–0.20	0.30–0.80	0.025	0.025	0.50–1.00	1.00–1.50	-	0.45–0.65	-	-	-
SA 336 F12	0.10–0.20	0.30–0.80	0.025	0.025	0.10–0.60	0.80–1.10	-	0.45–0.65	-	-	-
SA 336 F5	0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50	4.0–6.0	0.50	0.45–0.65	-	-	-
SA 336 F9	0.15	0.30–0.60	0.025	0.025	0.50–1.00	8.0–10.0	-	0.90–1.10	-	-	-
SA 336 F91	0.08–0.12	0.30–0.60	0.025	0.025	0.20–0.50	8.0–9.5	0.40	0.85–1.05	0.18–0.25	0.03–0.07	Nb-0.06–0.10; Al-0.02 Ti-0.01; Zr-0.01
SB 564 N06617 SB 166 N06617	0.05-0.15	1.0	-	0.015	1.0	20.0-24.0	44.5 min	8.0-10.0	-	-	Co:10.0-15.0; Fe:3.0; Al: 0.8-1.5; Cu:0.5; Ti:0.6; B:0.006

Note: 1. Maximum when single values specified

2. For SA 234 WPB, Fittings made from bar or plate may have 0.35 max carbon.

3. For SA 234 WPB & SA 234 WPC Fittings:

(i) The sum of copper, nickel, chromium, molybdenum and vanadium shall not exceed 1.00%.

(ii) Fittings made from forgings may have 0.35 max carbon and 0.35 max silicon with no minimum

(iii) For each reduction of 0.01 % below the specified carbon maximum, an increase of 0.06 % manganese above the specified maximum will be permitted, up to a maximum of 1.65 %.

4. For SA 350 LF1, LF2 & SA 105 Forgings

(i)The sum of chromium and molybdenum shall not exceed 0.32%.

(ii) The sum of copper, nickel, chromium, molybdenum and vanadium shall not exceed 1.00%.

5. *J* Grade F 321 shall have a titanium content of not less than five times the carbon content and not more than 0.70 %.

K Grade F 321H shall have a titanium content of not less than four times the carbon content and not more than 0.70 %.

M Grades F 347H shall have a columbium content of not less than eight times the carbon content and not more than 1.10 %.

(c) **Heat Treatment**: Heat treatment shall be as per relevant material specifications.

(d) **Freedom from defects and its rectification** - Where not machined, the pipes, shall have workman like surfaces as normally obtained by rolling, forging or drawing. Provided that the minimum required thickness is maintained, minor surface defects may be admitted and other defects removed by mechanical means so as to achieve a smooth surface. Surface defects may also be repaired, by welding only, with the approval of the Inspecting Authority provided that the parts are stress-relieved after welding where necessary.

37. Selection of test pieces

(a) For testing, either the parts themselves shall be used or additional material or sufficient size for test pieces shall be available. In the case of headers for examples, surplus lengths for test rings may be used. In the case of flanges swaged in dies, the punching left may be used as test pieces, in which case the identity of the material of the punching with that of the flange shall be evidenced in an adequate manner. The test may be performed also on the semi-finished material for example a bar or a billet, provided it is given approximately the same reduction and heat-treatment as the finished forging. For headers with closed ends, the test rings shall be cut off before dishing or reducing and shall be subjected to the same heat treatment as the headers themselves. In the case of headers, which are closed by special covers, the test ring shall be cut off after heat treatment. Similar procedure shall be followed for test pieces of other forgings.

(b) For testing, piece of one and the same cast of the same heat treatment batch as well as of similar dimensions may be gathered into one group. At least one test piece shall be made from each group.

(c) Tangential test piece shall be used for headers where practicable. For header with outside diameter less than 200 mm, longitudinal test pieces may be allowed.

38. Tensile strength

(a) The tensile strength of the material shall conform with the Table II/30.

Table II/30

Grade	Mechanical Properties (minimum, when single value specified)		
	TS MPa (kg/mm^2)	YS MPa (kg/mm^2)	% Elongation on GL = 50 mm min*.
SA 266 Gr1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	23
SA 266 Gr2	485–655 (49.5–66.8)	250 (25.5)	20
SA 266 Gr3	515–690 (52.5–70.4)	260 (26.5)	19
SA 350 LF1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	25
SA 350 LF2	485-655 (49.5-66.8)	250 (25.5)	22
SA 105	485 (49.5)	250 (25.5)	30
SA 182 F1	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F11 Cl 1	415 (42.3)	205 (21)	20
SA 182 F11 Cl 2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F11 Cl 3	515 (52.5)	310 (31.6)	20
SA 182 F12 Cl 1	415 (42.3)	220 (22.4)	20
SA 182 F12 Cl 2	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F22 Cl 1	415 (42.3)	205 (21)	20
SA 182 F22 Cl 3	515 (52.5)	310 (31.6)	20
SA 182 F5	485 (49.5)	275 (28)	20
SA 182 F9	585 (59.6)	380 (38.7)	20
SA 182 F91	620 (63.2)	415 (42.3)	20
SA 182 F304	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F304H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F304L	485 (49.5)	170 (17.3)	30

SA 182 F316	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F316H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F316L	485 (49.5)	170 (17.3)	30
SA 182 F321	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 234 WPB	415 (42.3)	240 (24.5)	22
SA 234 WPC	485 (49.5)	275 (28)	22
SA 182 F321H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 182 F347H	515 (52.5)	205 (21)	30
SA 234 WP11 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP12 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	220 (22.4)	22
SA 234 WP22 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP5 Cl1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP9 Cl1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	22
SA 234 WP91	585–760 (59.6–77.5)	415 (42.3)	20
SA 336 F11 Cl 1	415-585 (42.3–59.6)	205 (21)	20
SA 336 F11 Cl 2	485–660 (49.5–67.3)	275 (28)	20
SA 336 F11 Cl 3	515–690 (52.5–70.4)	310 (31.6)	18
SA 336 F12	485–660 (49.5–67.3)	275 (28)	20
SA 336 F5	415-585 (42.3–59.6)	250 (25.5)	20
SA 336 F9	585–760 (60.7–77.5)	380 (38.7)	20
SA 336 F91	620–760 (63.2–77.5)	415 (42.3)	20
SB 564 N06617 SB 166 N06617	655 (66.8)	241 (24.6)	35

*****The tensile test specimen shall be as per the relevant material specifications.

(b) The upper yield point at room temperature shall be not less than 50% of the specified minimum tensile strength.

(c) The minimum values of the stress at proof limit 0.2% at elevated temperature (E_t) may be calculated by multiplying the minimum specified tensile strength of the material at room temperature (R_{20}) by the value of the ratio Et/R_{20} given in the Table II/5 under Regulation 15.

39. Bend tests

(a) Bend test pieces shall be of rectangular cross-section machined to a finished size of 25 mm wide by 19 mm thick. The edges shall be rounded to a radius of 1.6 mm. The test pieces shall be bent over the thinner section.

(b) Test pieces shall be bent when cold through an angle of 180° without fracture, the internal radius of the bend being not greater than that specified in Table II/31 for the 25 mm wide by 19 mm thick test piece.

Table II/31

Grade of forging	**Internal radius of bend (mm)**
M1 Group 1 & 2 M3 Group 1 & 2, M4 Group1	6.35
M5A Group1, M5B Group1, M15E Group1 & M8 Group 1 & 2	1.5 x thickness of test specimen
M43	No test

Alternatively, the specimen preparation for bend test, test method and acceptance criteria may conform to the relevant material specifications.

40. Additional tests before rejection

Should either a tensile or a bend test fail, two further tests of the type which failed may be made on test pieces out from the same forging. If the results obtained from these retests are satisfactory, the forging shall be accepted, provided that in other respects they fulfil the conditions laid down above for steel forgings. If these retests do not give satisfactory results the forgings represented may be re-heat-treated together with the remainder of the test blocks and presented for further testing.

In all cases where final retests do not give satisfactory results, the forgings represented by the test pieces which fail shall be rejected.

2.4 GENERAL GREY IRON CASTINGS (GRADE A)

41. Material

(a) **Process of manufacture -** The castings shall be cast from metal melted or refined in any metallurgical plant other than an iron ore smelting furnace, for the use of which furnace permission in writing must be received from the Inspecting Authority.

(b) **Chemical composition -** The Composition of the iron as cast shall be left to the discretion of the manufacturer but the maximum percentage of phosphorus or sulphur or both may be specified by the inspecting Authority, if he so desires.

(c) **Moulding -** The castings shall be accurately moulded in accordance with the pattern or working drawings supplied by the Inspecting Authority with the addition of such letters, figures or marks as may be specified and the drawings shall include the tolerances specified in the Regulation.

(d) Freedom from defects: The castings shall be sound, clean out of twist and free from blow holes distortion and all surface and other defects. They shall be well dressed or fettled and shall be machinable by normal methods.

42. Provision of test bars

The Inspecting Authority shall state at the time of enquiry whether he requires tensile or transverse tests, or both, and he may also specify cast on bars where the design of the casting and method of running permit.

When the test bars are cast separately they shall be poured at the same time and from the same ladle, or metal as the casting or castings they represent. The number of test bars specified in Regulation 47 shall be applicable to all castings of each melt.

When the bars are cast-on, the mould for the casting and the mould for the test piece shall be joined together in such a manner that the liquid metal fills both moulds at the same operation.

All test bars shall be cast in green sand or dry sand or in loam moulds according to whether the casting or castings they represent are moulded in green sand, or in loam or dry sand, respectively.

The test bars shall not be subjected to any heat treatment after leaving the moulds.

43. Dimension of test bars

(a) **Transverse Test Bars**-- The Transverse test bars of the diameter specified by the Inspecting Authority according to the main cross-sectional thickness of the casting represented, shall conform to the following dimensions:

Table II/32

Diameter test Bar	*Limits on Diameter*	*Overall length*	*Main cross-sectional thickness of casting represented*
mm	mm.	mm.	mm.
15	+ 1	254	Not Exceeding 10
22	+ 1.7	381	Over 10 and not exceeding 19
30	+ 2	533	Over 19 and not exceeding 28
40	+ 2.5	533	Over 28 and not exceeding 41
53	+ 2.5	685	Over 41

Bars cast to a size in excess of the limits given above may be machined to a diameter within the specified limits. Bars cast within these limits of diameter may also be machined before the transverse test is made, providing that the finished diameter falls within these limits.

(b) **Tensile test bars -** The tensile test bars of the diameter specified by the Inspecting Authority, according to the main cross-sectional thickness of the casting represented shall conform to the dimensions shown in the Table II/33. Bars may be tested with either plain or screwed ends.

TABLE II/33

Diameter as Cast	*Gauge diameter*	*Area*	*Min. parallel length*	*Min. radius*	*Min. Length of plain ends*	*Screwed ends*		*Approximate minimum overall*		*Main cross- sectional thickness of casting represented*
B	*D*	*A*	*P*	*R*	*C*	*E*	*F*	*LP*	*LS*	
mm.	mm.	Sq.mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
15	10	80	25	38	38	13 S.P. 14 S.F. 14 S.W	14	114	3	Not exceeding 10
22	14	161	50	89	38	19 S.F. 22 S.W.	19	179	37	Over 10 and not exceeding 19
30	20	322	50	89	50	38 S.F. 38 S.W	38	210	149	Over 19 and not exceeding 38
41	29	645	50	89	63	38 S.F 38 S.W.	38	229	184 184	Over 38 and not exceeding 41
53	41	1290	50	89	89	50 S.F	51	286	210	Over 41

The test bars shall be cast as parallel bars of the diameters given in column B and then machined to the dimensions C and P in the Table II/33.

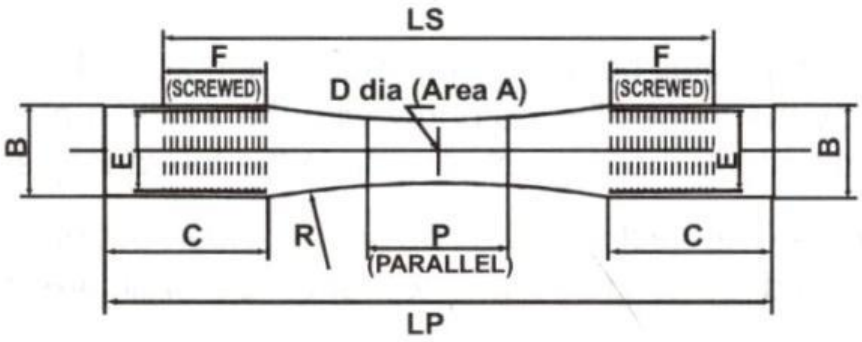


Fig. II/1

(c) For castings over 51 mm in thickness a test bar of larger diameter than 53 mm may be used by agreement between the manufacturer and the Inspecting Authority. For diagram and table see Fig. II/1 and Table II/33 under clause (b) of this Regulation.

44. Mechanical test

The casting must comply with the transverse and tensile tests specified in Regulations **45 and 46**. All test pieces shall be selected by the Competent Person and tested in his presence and to his satisfaction.

45. Transverse test

A transverse test bar cast in accordance with Regulation 43(a) must when placed on supports set at the distance shown in column 2 of Table II/34 sustain a load applied at the center of not less than that shown in column 3 and must show before rupture a deflection not less than that shown in column 4. The supports and the point of application of the load shall be rounded to a radius of not less than 3 mm.

Table II/34

Diameter of test bar	*Distance between support*	*Minimum breaking load Grade A*	*Minimum deflection Grade A*
mm.	mm.	kg	mm.
15	228	240	1.8
22	305	538	2.5
30	457	885	3.8
40	457	1941	3
53	610	3020	3.8

If the diameter of a transverse test bar as cast varies within the limits specified in Regulation 43(a) the equivalent breaking load for the test bar of standard diameter shall be calculated in accordance with the factors given in Appendix F.

46. Tensile test

A tensile test bar machined to the dimensions shown in Regulation 43 (b) and tested with either plain or screwed ends must show a breaking strength of not less than that shown in the Table II/35:

Table II/35

Diameter of test bar	Minimum ultimate tensile stress – Grade A
mm.	Kg/mm^2
15	17.5
22	16.8
30	15.5
40	14.8
53	14

Note: Self-aligning grips to ensure axial loading are recommended.

47. Number of transverse and tensile tests

The number of tests required for each batch of castings shall be in accordance with the Table II/36, then various classes of castings being divided into four representative groups. One test shall refer to one transverse and one tensile test, whether taken from one or two test bars as cast.

Table II/36

Group	Weight of Castings	Test requirements
1	Upto 13 kg	One test for each 1524 kgs of castings or part thereof.
2	Over 13 kg. And upto 50 kg.	One test for each 1814 kgs of castings or part thereof
3	Over 50 kg And upto 907 kg	One test each 3629 kgs of castings or part thereof.
4	Over 907 kg and important castings where mutually agreed upon.	One test for each 3629 kgs of castings or part thereof or for each casting weighing 3629 kgs or more.

In the above group 1, 2 and 3, all castings represented by one test must be poured from the same ladle or same heat as the bar or bars provided for the test.

48. Additional tests

The additional tests to be carried out before a casting or batch of castings if rejected shall be in accordance with the Table II/37:

Table II/37

Test piece	*Event*	*Conditions*
1st	If this fails	The second test piece shall be tested.
2nd	If this passes	The batch or separate casting represented shall be accepted.
	If this fails	The batch or separate casting represented may be rejected.
Provided always that in the case of failure of both test pieces if either show obvious defects a third test piece may be taken from a broken casting or a piece may be cut from a unable casting for further testing as follows:		
3rd	If this passes	The batch or separate casting represented shall be accepted.
	If this fails	The batch or separate casting Represented may be rejected.

2.5 COVERED ELECTRODES FOR SHIELDED METAL ARC WELDING

49. General requirements

(1) **Application -** The following Regulations apply to covered electrodes of sizes 2.0 mm and larger in diameter for shielded metal arc welding of carbon steel, low alloy steels, stainless steels and non-ferrous materials. Electrodes less than 2.0 mm in diameter shall not be used in boilers.

The covered electrode shall comply with the requirements specified in these regulations.

The characteristics and behaviour under ordinary working conditions shall be such that satisfactory weld deposits can be made by a welder of average skill and experience and that the following characteristics are obtained.

(a) relative ease in the control of the slag and weld metal during welding;
(b) good degree of stability of the arc;
(c) no undue degree of spatter;
(d) desired rate of deposition and depth of penetration.
(e) easy removability of the slag;
(f) no undue tendency to under-cut;
(g) desired contour of the weld deposits: and
(h) low internal porosity of the weld metal.

(2) **Classification -** The covered electrodes shall be classified into following 4 categories and in accordance with applicable SFA specifications of ASME Part II C, AWS (American Welding Society) specifications or equivalent:

(a) Carbon steel electrodes
(b) Low alloy steel electrodes
(c) Stainless steel electrodes
(d) Nickel and nickel-alloy welding electrodes

(3) **Manufacture –** Covered electrodes may be made by any method that shall yield a product conforming to the requirements of these regulations and relevant SFA or AWS specification.

(4) **Size of electrodes -** The nominal size of the covered electrodes shall refer to the diameter of the core wire and the length shall not exceed 450 mm. Provision shall be made for end gripping.

The tolerance on the specified diameter of the core wire of the electrodes shall be ± 0.05 mm. The tolerance on the length of the electrodes shall be ±10 mm or as specified in relevant SFA and AWS specifications.

(5) **Core wire & Covering:** The core wire & covering shall be free from defects that would interfere with the uniform deposition of electrode.The flux covering shall be sufficiently robust to withstand the normal conditions of transport, storage, handling and use, without damage and shall be uniform in thickness all over so that it fuses evenly. The covering shall be concentric with core. The permissible variation on maximum core plus one covering shall not exceed the minimum core plus one covering as under.

For diameter up to 2.5 mm 7 % of mean dimension,
For diameter 3.2 to 4.0 mm 5 % of mean dimension and
For diameter 5 mm and larger 4 % of mean dimension.

(6) Identification: At least one imprint of electrode classification shall be imprinted at the covering within 65 mm of grip end. The imprinting shall be legible both before and after welding.

(7) (a) **Packing and storage –** Covered electrodes shall be suitably packed to guard against damage during transportation. When stored, the electrodes shall be kept in their original bundles or packing in a dry store room and under such conditions, the electrodes shall be capable of giving results similar to those which they would have given on the date of their dispatch from the manufacturer for a period of two years or as recommended by the electrode manufacturer whichever is less. Usage of electrodes beyond this period may be permitted after conducting check tests as per specification, provided it is not restricted by the electrode manufacturer.

(b) **Marking:** Each package shall be marked with the following information.

Name of the Manufacturer.
Trade name / Brand name of the electrodes.
Size and quantity of electrodes.
Batch Number and date of manufacture.
Recommended current range.
AWS Classification.

(8) **Tests -** The electrodes shall be subjected to initial tests and periodic check tests to ensure that the requirements of these Regulations are fulfilled.
Electrodes intended for use with more than one type of current or polarity shall be tested using each type of current and polarity shall be tested using each type of current and polarity.

Where any test specimen fails to satisfy the requirements of any particular test, two further test specimens shall be prepared using the electrodes from the same batch and submitted to the same test.

The batch of electrodes shall be accepted as having passed the test provided that the tests of both the additional specimens are satisfactory.

(9) **Test Certificates –** Test certificate provided by the manufacturer of covered electrode shall fulfil the requirements of the specification.The manufacturers shall, when called upon, produce the results of the most recent Periodic check test carried out within the preceding 12 months, for electrodes supplied.

2.6 RODS AND ELECTRODES FOR GAS SHIELDED ARC WELDING

49A. General requirements

(1) **Application -** The following Regulations apply to electrodes and rods of sizes 0.8 mm and larger in diameter for gas shielded arc welding of carbon steels, low alloy steels, stainless steels and nonferrous materials used in these regulations. The rods and electrodes shall comply with these regulations and the applicable requirements of AWS or SFA specifications. Their characteristics and behaviour under ordinary working conditions shall be such that satisfactory weld deposits can be made by a welder of average skill and experience with following characteristics. The rods and electrodes shall be suitable for manual, semi-automatic and machine welding.

(a) relative ease in the control of the molten pool during welding;
(b) desired degree of stability of the arc;
(c) no undue degree of spatter;
(d) desired rate of deposition and depth of penetration.
(e) no undue tendency to under-cut;
(f) desired contour of the weld deposits: and
(g) low internal porosity of the weld metal.

(2) **Classification -** The electrodes and rods shall be classified into:

(a) Carbon steel Electrodes and rods
(b) Low-alloy steel electrodes and rods
(c) Stainless steel electrodes and rods
(d) Nickel and nickel-alloy welding electrodes and rods

(3) **Manufacture –** Electrodes and rods shall be made by any method that shall yield a product conforming to the requirements of these regulations and relevant AWS or SFA specification.

(4) **Size of electrodes -** The size and tolerance of the electrodes and rods for straight length and coils form shall meet the appropriate AWS or SFA specification.

(5) **Finish and uniformity:** The rods and electrodes shall have smooth finish and reasonably free from slivers, depressions, scratches, scale, seams, laps and foreign matter so that these do not affect the properties of the weld metal. The core ingredients shall be uniformly distributed throughout the length of the electrode thus ensuring consistent weld metal properties.

(6) **Identification**: Coils, spools and drums, containing electrodes shall have tag or label suitably and securely affixed with suitable information. Rods shall have at least one imprint for positive identification of AWS or SFA specification.

(7) **Packing and storage -** Electrodes and rods shall be suitably packed to guard against damage during transportation. Product information shall be legibly marked on each package.

(8) **Marking:** Each package shall be marked with the following information.

i. Name of the Manufacturer.
ii. Trade name / Brand name of the electrodes.
iii. Size and quantity of electrodes.
iv. Lot, Control or heat number.
v. AWS Classification

(9) **Tests -** The electrodes and rods shall be subjected to initial tests and periodic check tests to ensure that the requirements of these Regulations are fulfilled.

a. Electrodes and rods intended for use with more than one type of gas shall be tested using each type of gases.

b. Where any test specimen fails to satisfy the requirements of any particular test, two further test specimens shall be prepared using the electrodes from the same batch and submitted to the same test.

c. The batch of electrodes shall be accepted as having passed the test provided that the tests of both the additional specimens are satisfactory.

(10) **Test Certificates -** Test certificate provided by the manufacturer of electrodes and rods shall fulfil the requirements of the specification. The manufacturers shall, when called upon, produce the results of the most recent Periodic check test carried out within the preceding 12 months, for electrodes and rods supplied.

2.7 ELECTRODES FOR FLUX CORED ARC WELDING

49B. General requirements

(1) **Application -** The following Regulations apply to electrodes for flux cored arc welding either with or without shielding gas. The electrodes shall be suitable for flux cored arc welding of carbon steels, low alloy steels, stainless steels and nonferrous materials used in these regulations. The electrodes shall comply with the applicable requirements of AWS or SFA specification. Their characteristics and behaviour under ordinary working conditions shall be such that satisfactory weld deposits can be made by a welder of average skill and experience and that the following characteristics are also obtained. The electrodes shall be suitable for manual, semi-automatic and machine welding.

a. relative ease in the control of the molten pool during welding;
b. desired degree of stability of the arc
c. no undue degree of spatter;
d. desired rate of deposition and depth of penetration.
e. no undue tendency to under-cut;
f. desired contour of the weld deposits
g. low internal porosity of the weld metal and
h. desired degree of slag removal

(2) **Classification -** The electrodes shall be classified into:

a) Carbon steel Electrodes
b) Low-alloy steel electrodes
c) Stainless steel electrodes
d) Nickel and nickel-alloy welding electrodes

(3) **Manufacture –** Electrodes shall be made by any method that shall yield a product conforming to the requirements of these regulations and relevant AWS or SFA specification.

(4) **Size of electrodes -** The size and tolerance of the electrodes and rods for straight length and coils form shall meet the appropriate AWS or SFA specification.

(5) **Finish and uniformity:** The electrodes shall have smooth finish and reasonably free from slivers, depressions, scratches, scale, seams, laps and foreign matter so that these do not affect the properties of the weld metal. The core ingredients shall be uniformly distributed throughout the length of the electrode thus ensuring the weld metal properties.

(6) **Identification**: Coils, spools and drums containing electrodes shall have tag or label suitably and securely affixed with

suitable information.

(7) **(a) Packing and storage -** Electrodes shall be suitably packed to guard against damage during transportation. Product information shall be legibly marked on each package.

(b) **Marking:** Each package shall be marked with the following information.
Name of the Manufacturer.
Trade name /Brand name of the electrodes.
Size and quantity of electrodes.
Lot, Control or heat number.
AWS Classification

(8) **Tests -** The electrodes shall be subjected to initial tests and periodic check tests to ensure that the requirements of these Regulations are fulfilled.

a. Where any test specimen fails to satisfy the requirements of any particular test, two further test specimens shall be prepared using the electrodes from the same batch and submitted to the same test.

b. The batch of electrodes shall be accepted as having passed the test provided that the tests of both the additional specimens are satisfactory.

(9) **Test Certificates -** Test certificate provided by the manufacturer of electrodes shall fulfil the requirements of the specification. The manufacturers shall, when called upon, produce the results of the most recent periodic check test carried out within the preceding 12 months, for the electrodes supplied.

2.8 ELECTRODES AND FLUXES FOR SUBMERGED ARC WELDING

49C. General requirements

(1) **Application -** The following Regulations apply to electrodes and fluxes for submerged arc welding process. The electrodes and flux combination shall be suitable for submerged arc welding of carbon steels, low alloy steels and nickel alloys in these regulations. The electrodes and flux combination shall comply with the applicable requirements of AWS or SFA specification. The wire flux combination shall be suitable for multi run and single run technique, using DC or AC current and producing weld with desired physical and metallurgical properties. The electrode flux combination shall be suitable for either semi-automatic or machine welding process. The characteristics and behaviour of the flux electrode combination under ordinary working conditions shall be such that satisfactory weld deposits can be made by a welder of average skill and experience with following characteristics.

(2) The characteristics and behaviour of the flux electrode combination under ordinary working conditions shall be such that satisfactory weld deposits can be made by a welder of average skill and experience and with the following characteristics.

a) desired rate of deposition and depth of penetration.
b) no undue tendency to under-cut;
c) desired contour of the weld deposits
d) low internal porosity of the weld metal and
e) desired degree of slag removal

(3) **Classification -** The electrodes shall be classified into:

(a) Carbon steel electrodes with suitable flux
(b) Low-alloy steel electrodeswith suitable flux
(c) Nickel alloy electrodes with suitable flux

(4) **Manufacture –** Electrodes shall be made by any method that shall yield a product conforming to the requirements of these regulations and relevant AWS or SFA specification. The method of manufacture of flux shall be fused, agglomerated and mixed. Crushed slag or re-crushed flux shall not be used for manufacture of flux.

(5) **Size of electrodes/ fluxes -** The size and tolerance of the electrodes shall meet the appropriate AWS or SFA specification. Flux shall be granular for smooth feeding and ensure proper shielding. The particle size distribution shall

be uniform and consistent.

(6) **Finish and uniformity:** The electrodes shall have smooth finish and free from slivers, depressions, scratches, scale, seams, laps and foreign matter. These shall not affect the properties if the weld metal. The core ingredients shall be uniformly distributed throughout the length of the electrode thus ensuring the weld metal properties.

(7) **Identification**: Coils, spools and drums containing electrodes shall have tag or label suitably and securely affixed with suitable information. Bags containing flux shall have suitable identification.

(8) **(a) Packing and storage -** Electrodes and fluxes shall be suitably packed to guard against damage during transportation. Product information shall be legibly marked on each package.

(b) **Marking:** Each package shall be marked with the following information.

Name of the Manufacturer.
Trade name / Brand name of the electrodes or flux
Size and quantity of electrodes or flux
Lot, batch or heat number
AWS Classification

(9) **Tests -** The electrodes and flux shall be subjected to initial tests and periodic check tests to ensure that the requirements of these Regulations are fulfilled.

a. Where any test specimen fails to satisfy the requirements of any particular test, two more test specimens shall be taken and subjected to the same test.

b. The batch of electrodes and flux shall be accepted as having passed the test provided that the tests of both the additional specimens are satisfactory.

(10) **Test Certificates -** Test certificate provided by the manufacturer of electrodes and flux shall fulfil the requirements of the specification. The manufacturers shall, when called upon, produce the results of the most recent Periodic check test carried out within the preceding 12 months, for the electrodes or flux supplied.

50. Initial test requirements for electrodes and rods

Initial tests of each brand of electrodes shall be carried out in accordance with these regulations and relevant AWS or SFA specification.

(a) **All Weld-metal tensile tests:** All-weld-metal tensile test specimens shall be prepared and tested in accordance with the method described in Appendix C. The ultimate tensile stress, yield stress and elongation of each test specimen shall meet the relevant AWS or SFA specification.

(b) **Fillet weld hot cracking test:** One fillet weld hot cracking test shall be carried out as specified in Appendix C

(c) The electrodes shall be deemed to be satisfactory provided no hot cracking occurs under the conditions of test. Crater cracks may be neglected provided they do not run into the full Section of the weld.

(d) **Transverse tensile test:** One transverse tensile test shall be carried out for each welding position for which the electrode is recommended by the manufacturer except that two tests shall be required for the flat position. The ultimate tensile stress shall meet the relevant AWS or SFA specification. The method of preparation of the test pieces is specified in Appendix C.

(e) **Transverse bend test:** Two bend tests one with the face and the other with the root in tension shall be carried out for each welding position for which the electrode is recommended by the manufacturer, except that two in each shall be carried out for those intended for flat position only. The method of preparation and carrying out the test shall be in accordance with Appendix C. The electrode shall be deemed to be satisfactory provided that on completion of the test, no crack or defect at the outer surface is greater than 3 mm measured across the specimen or 1.6 mm measured along its length. Premature failures at corners of the test specimen shall not be considered a cause for rejection. For nickel alloy electrodes three transverse side bend test shall be carried out as per the applicable AWS or SFA specification.

(f) **Impact test:** Five impact test specimens are required for carbon steel and low alloy steel electrodes only. The size of the electrode shall be as per the relevant AWS or SFA specification. Charpy V notch testing shall be carried out as per the applicable AWS or SFA specification.

(g) **Chemical Weld Pad test**: Each classification of electrode shall be tested for the chemical analysis of undiluted weld metal as per the relevant AWS or SFA specification.

(h) The relevant all weld test plate shall be radiographed to evaluate the usability of the electrode and the soundness of the weld deposits prior to taking up for other tests. For the purpose of radiography, the backing plate shall be removed and both the surfaces of the weld metal shall be machined or ground smooth and flush without reducing the thickness of the weld metal. Test procedure and acceptance norms shall follow the relevant AWS or SFA specification. A length of 25 mm from both the ends of the test plate shall be discarded and need not be considered in evaluation of the radiograph.

51. Periodic check test

The following Periodic Check Tests on each brand of electrodes shall be carried out:

(a) Periodic check tests consist of a selection of the tests prescribed under Regulations 50 and they shall be repeated at intervals of not more than 12 months to provide evidence that the electrodes currently produced continue to possess the properties recorded in the initial tests:

(i) All-weld tensile test with any two sizes of electrodes within the limits prescribed in clause (a) of Regulation 50.

(ii) One Tee joint fillet weld hot cracking test as prescribed in clause (b) of Regulation 50.

CHAPTER-3

CONSTRUCTION AND WORKMANSHIP

3.1 GENERAL

52. Preparation of plates

The edges of all plates and butt straps shall be machined or flame cut by machine and the caulking edges shall be bevelled to an angle not sharper than 20° to the plane of the plate and between 70° and 80°wherever practicable. Gusset Plates may be sheared except on those edges, which are to be welded.

Plates which are to be flame-cut by machine without heat treatment or subsequent grinding or machining shall not have a carbon content higher than 0.25 per cent.

Where the carbon content exceeds 0.25 percent heat treatment, grinding or machining shall be carried out.

The edges of all plates shall have a smooth finish.

Before welding of the joint is commenced (apart from tack welding) it shall be ascertained that the chamfered edges are in alignment and that the defects in alignment between the surfaces of the plates do not exceed the following table:

Table III/1: ALIGNMENT TOLERANCE OF SECTIONS TO BE BUTT-WELDED

Section Thickness, t in mm	Direction of joints in cylindrical shells	
	Longitudinal	Circumferential
Up to 13 mm incl.	¼ t	¼ t
Over 13 mm up to 19 mm	3 mm	¼ t
Over 19 mm and up to 38	3 mm	5 mm
Over 38 mm and up to 51 mm	3 mm	3 mm
Over 51 mm	Lessor of 1/16 t or 9 mm	Lessor of 1/8 t or 19 mm

If plate edges of unequal thickness are abutted and the difference between the surfaces exceeds the limit mentioned as above on either side, the thicker plate shall be thinned to a smooth taper for a distance not less than 4 times the offset including, if so desired, the width of the weld. In longitudinal joints, the middle line of the plates shall be in alignment within 10 per cent of the thickness of the thicker plate with a maximum of 3 mm.

53.Normalising or Stress relieving of steel plates

All plates which have been dished or flanged shall be stress relieved as components when cold worked and normalized when hot worked fully or partially.

Stress relieving of components may be combined with final stress relieving when stress relieving is envisaged later.

54. Minimum Thickness of Plates

No boiler plate shall be less than 6 mm in thickness.

3.2 SHELLS, ANGLE RINGS, BUTT STRAPS, ETC.

55.Cylindrical Shells

Each ring shall be formed from not more than two plates and rolled to cylindrical form to the extreme ends of the plate. The bending shall be done entirely by machine. Local heating or hammering shall not be used for correction of profile.

The longitudinal seam or seams may be placed in any suitable position but the seams in successive rings shall not fall in line and shall be staggered by minimum 150 mm.

In the case of brick set boilers the seam or seams shall be kept as far as practicable clear of the brickwork.

56.Position of Longitudinal Seams

Each ring of plate forming the shell, barrel or drum shell, where practicable, be in one piece and have its longitudinal seam well out of line with those of the adjoining rings. In Lancashire, Cornish, and other types of boilers, where parts of the shell are exposed to flame, the longitudinal seams shell, where practicable, be in the steam space, arranged alternately on each side of the crown and clear of the brick work.

57. Circumferential and End seams

Joint efficiency of circumferential seams shall be determined as detailed in Regulations 144(a). In the event of tube holes forming a ligament at the location of circumferential seams, the joint efficiency shall be calculated as per Regulation 146.

58.Angle Rings

Angle rings for the attachment of end plates to shell plates and/or flue sections shall be rolled or machined so that they fit closely to the flat and cylindrical surfaces to be connected, and shall be machined or machine gas cut on the caulking edges.

59. Thickness of shell Angle Rings

Where shell plates and end plate are connected by means of an external angle ring, the angle rings shall be no less in thickness than as follows:

Table III/2

(1)	For shell plates up to and including 16 mm in thickness	10 per cent in excess of the thickness of the thickness of the shell plate.
(2)	For shell plate exceeding 16 mm thickness and up to and including 25 mm in thickness.	90 per cent of the thickness and not less than 17 mm.
(3)	For shell plates over 25 mm in thickness.	Made from angle bar having a section thickness of 25 mm.

60.Welded Shell Plates

The requirements of welded shells shall be covered by the provisions made in Regulations in Chapter -4 or Chapter -12, as the case may be.

3.3 END PLATES

61.Flat End Plates

(a) Wherever practicable, the flat or dished end plates of boilers shall be in one piece made from one rolled plate. Where diameter of boiler is so large as to make this impracticable, the flat end plates may be made from two pieces by fusion butt-welding. (See figures XII/1 and XII/2). In the latter case, the line of welding shall be parallel to the horizontal axis of the boiler and shall be subjected to full radiographic examination.

(b) Flanging of plates shall be done by machine. Cold forming of flanged end plate shall be followed by heat treatment. Such flanging shall be done hot, preferably in one operation, but where this is impracticable creep machine flanging may be used provided that the plate is worked at a suitable temperature and heated for an adequate distance beyond that portion of the plate under immediate treatment.

Hot forming of welded plates shall be permitted provided that the welded joint is subjected to 100 % radiographic or Ultrasonic examination after hot forming.

Welded plates up to and including 20 mm thickness can be cold formed provided it complies with following conditions.

i. Before cold forming, the weld reinforcement shall be ground smooth, and the manufacturer shall take precautions, where necessary, in order to avoid crack formation in the weld metal or the heat affected zone.

ii. If the inside radius of curvature after forming is less than 10 times the thickness, stress relieving shall be carried out.

iii. After cold forming, the welded joints shall be visually examined and subjected to 100% radiographic or Ultrasonic examination throughout their length. Joints of any thickness which have been cold formed to a radius less than 10 times the thickness shall be inspected for cracks by magnetic particle or penetrant methods.

After completion of the flanging operation flanges shall be of true peripheral contour (either circular or straight as necessary to ensure accurate alignment with the connecting parts), and of good surface, free from bulges, grooves or other local irregularities; flat portions of the plate shall be free from set or distortion.

(c) In the construction of unfired boilers when the dished ends do not form a part of the heating surface cold spun dished ends conforming to IS: 2825 may be used.

(d) Care must be taken to see that the flanges are circular and of good surface, free from local irregularities, and that they are parallel and square with the flat part of the plate.

(e) Flat portions of end plates, on completion of all flanging and machining operations, shall be flat and free from set or distortion.

62. Strengthening of Flat End Plate at Manhole

(a) In all cases the front end plate gusset stays below the furnaces shall be placed as closely as possible to the mudhole frame.

(b) Where flat end plates are flanged for connection to the shell, the inside radius of flanging shall be not less than 1.75 times the plate thickness, with a minimum of 38 mm.

63.End Plates in Steam Spaces

When the end plates of boilers situated in the steam space are liable to contact with hot gases, the end plates shall be efficiently shielded from such contact.

64.Hemispherical Crowns

(a) The segments for hemispherical shell crown plates shall be pressed in one heat to correct curvature and shall be butt-welded together in accordance with Figures XII/3, XII/4, XII/5 or XII/6. The cylindrical portion of the crown shall be tangential to the hemispherical portion.

(b) Where hemispherical furnace crowns are pressed from one plate they shall be pressed to form by machine in progressive

stages without thinning and on completion shall be annealed.

65. Dished End and Crown Plates

(a) The dished end plates of boilers shall preferably be in one piece made from one-rolled plate. If this is impracticable owing to the large diameter, the dished end plate may be made from two plates fusion butt welded together and in such cases the requirements of stress relieving and radiographic examination as provided for in Regulation 61 shall apply and the line of weld shall be parallel to the horizontal axis of the boiler.

The inside radius to which a plate is dished shall not be greater than the external diameter of the shell to which it is attached, except in the case of Lancashire and Cornish boilers when the radius shall not exceed 1½ times the diameter of the shell.

(b) The inside radius of curvature of the flanges to the shell or firebox shall not be less than four times the thickness of the crown or end plate and in no case less than 63 mm.

(c) The inside radius of curvature to uptakes shall be not less than twice the thickness of the crown plate and in no case less than 25 mm.

(d) Bunged mouth-pieces may be welded on to end plates in place of the orthodox flanging for the attachment of furnace tubes. Such welding shall comply with provisions of Regulation 72.

(e) Manhole frames may be similarly welded on the front end plates, and will be subject to provisions of Regulation 72.

66.Tube Plates

Smoke box tube plates shall be flanged for attachment to the barrel or shell and shall be flat and connected thereto by welding.

67. Parts of Flat Tube Plates within the Tube Nests

(a) Where the total area of all tube nests in directly fired multi-tubular boilers exceeds 0.65 sq. m., stay tubes shall be fitted.

Where the total number of tubes in horizontal multi-tubular waste heat boilers and direct fired loco type boilers is arranged in one nest, the area of which exceed 1.95 sq. m stay tubes shall be fitted.

In all cases where the total number of tubes is arranged in more than one nest, stay tubes shall be fitted.

(b) The parts of tube plates which lie outside the nests of tubes shall be stayed or supported wherever the size of the area of plate subject to steam pressure necessitates staying or support, either by marginal stay tubes or other means.

68. Flanging of End Plates

All flanges shall be a good fit to the shell and flues. Flogging and/or hammering in the fitting of these parts is prohibited. The caulking edges of all flanged plates shall be machined or machine gas cut.

3.4 FURNACES

69. Furnaces in General

(a) No furnace or firebox top, whether plain or corrugated, shall exceed 22 mm in thickness, and all circular sectioned furnaces when new shall be as near the truly circular form as the type of joint will permit.

(b) The use of Z angle rings for furnace foundation seams shall be prohibited.

(c) Furnace crowns, uptakes and other plates not in tension may be joined by fusion welding provided the conditions laid down in Regulation 70 to 76 are complied with. The end connections of such plates to the shell or shell crown shall also comply with such conditions. This construction shall not apply to furnaces of Lancashire and Cornish type boilers consisting wholly or plain sections.

70. Furnaces of Horizontal Boilers

(a) The sections of the internal flues shall each be in one plate and shall be bent while cold to circular form and shall be welded longitudinally.

(b) The maximum permissible variation in diameter at any cross-section shall not exceed the thickness of the plate.

(c) The weld shall be placed at the lower part of the flues, and shall break joint in successive sections by at least 305 mm.

(d) Each flange for the circular seams shall be formed at one heat by suitable machinery.

(e) The sections shall be allowed to cool gradually to avoid internal stresses.

(f) The caulking edges of all flue flanges shall be machined or machine gas cut.

(g) The circular seams shall be arranged so that they do not fall in line with those of the adjacent flue or with the circumferential seams of the shell and are at least 152 mm apart.

(h) When flues are flanged for attachment to both end plates the total length of each completed flue shall not exceed the length of the shell measured from the inner surface of the back end plate to the inner surface of the front end plate, both adjacent to the shell.

(i) Where the flues are flanged for attachment to the end plates, the end sections shall be 1.5 mm thicker than the remaining sections, except in cases where the calculated thickness is over 21 mm, when the end section shall be 22 mm in thickness.

(j) The flanged portion of furnace rings shall have radius of curvature of not less than 25 mm on water side.

(k) Sections of corrugated flues may be fusion butt welded circumferentially and afterwards stress relieved by heat treatment.

(l) As an alternative to Adamson flanges, furnaces which are partly fitted with corrugated sections shall be strengthened by means of suitable stiffening rings adequately welded to the furnaces. In no case shall a flat stiffener be less than 63 mm x 13 mm.

71. Furnaces of Vertical Boilers

(a) The furnaces of vertical boilers may be constructed in one or more lengthwise sections, each section being rolled from one plate to a full circle. In such cases, the component sections may be jointed circumferentially by electrically butt welding and shall be stress relieved in accordance with Regulation 98.

(aa) In the case of vertical boilers where tube plates form part of the firebox, the tube plate portion may be constructed in two vertical sections and the vertical seams when welded shall be stress relieved. The maximum permissible variation in diameter, at any cross-section shall not exceed 6 mm for fireboxes up to 900 mm in diameter, or 10 mm for fireboxes over 900 mm in diameter, or half the thickness of the plate whichever is greater.

(b) Circular furnaces shall preferably be tapered, a tapper of 38 mm in diameter per 300 mm of height being recommended. The minimum water space at the bottom between the furnaces and the shell shall not be less than 50 mm for boilers up to 760 mm in diameter and shall be not less than 63 mm for boilers over 760 mm diameter.

(c) The method of welding shall be in accordance with Regulation 126. Flats formed in the firebox for the insertion of water tubes shall have ample radius at the junction of the flat and the curved surfaces and shall be free from sharp corners or tool marks. The plate shall not be unduly thinned.

(d) Ogee flanging where integral with the firebox or in a separate ring shall preferably be formed in one heat by suitable machinery and shall be allowed to cool gradually to avoid internal stresses. Rings of fire holes mouthpieces or foundation rings shall be made of mild steel. Z sections shall not be used for foundation rings.

(e) Furnaces of vertical type boilers may be attached to the shell at the fire hole by a circular ring of substantial section fusion welded to shell and firebox. The opening in the shell for fire hole shall be substantially compensated by a ring welded on the outside of the shell plate.

(f) At the fire hole the firebox plate and the shell plate may be flanged and fusion welded together.

72. Fusion Butt welded longitudinal seams

Where the longitudinal seam is fusion butt welded the following precautions shall be observed:

(a) Plates 20 mm and above in thickness shall be bevelled from both sides of each abutting edge but the bevel need not necessarily be the same on each side (see Figs. III/1 and III/2). Plates less than 20 mm in thickness may be bevelled from one side only of each abutting edge (see Figs. III/3 and III/4).

The included angle of the bevel shall be not less than 60^{o} and the bevelling may be any one of the forms shown in Figs. III/1 to III/4.

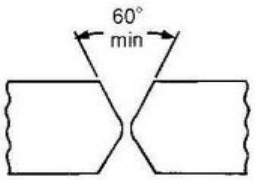


Fig. III/1

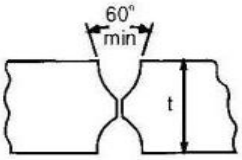


Fig. III/2

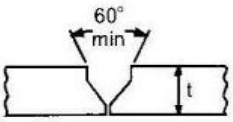


Fig. III/3

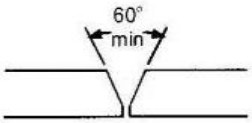


Fig. III/4

(b) In order to obtain full penetration of the weld metal a gap shall be maintained between the plates when they are being welded. Joints shall be welded from both sides, and the slag shall be removed after making each run. Before the second side of the joint is welded any slag or defect at the bottom of the first run shall be removed by grinding, chipping or machining. There shall be no appreciable undercutting of the plate.

(c) For the purposes of relieving internal stresses the plates adjacent to a fusion weld shall be efficiently annealed after welding.

73. Furnace Crown

(a) The furnace crown shall be made from one plate and the seam connecting it to the furnace shall not fall in line with any circumferential seam of the boiler shell.

(b) The furnace crown may be welded to the vertical portion of the firebox. The joint shall be fusion butt welded by the electric arc process, provided the conditions as to fusion welding in Regulation 72 are observed. Where the joint is to be welded the edges of the furnace crown and the firebox body shall be bevelled in accordance with Fig. III/3 or Fig. III/4. The depth of the flange of the furnace crown plate from the commencement of the curvature of the flanging radius shall be not less than four times the plate thickness with a minimum of 38 mm. On completion of welding the firebox shall be effectively stress relieved by heat treatment (see also Regulation 75).

74. Cross Tubes

(a) Cross tubes shall be made from seamless steel pipes or from plate or strip rolled and electric resistance or fusion butt welded pipes by electric arc process. The fusion welding shall conform to the requirements of Chapter-12 . Tolerances on these pipes shall conform to the requirements of Regulation 224. Where welded pipes are used, the longitudinal welds shall be so situated that they are not exposed to the direct impact of flame.

(b) Cross tubes shall not exceed 305 mm internal diameter. The minimum thickness shall be 8 mm.

(c) Where welded construction is employed the tubes shall be of sufficient length to enter the furnace plate and the flush with the water side all round or project not less than 6 mm and not more than 16 mm into the water space at any part of the circumference. Where the tubes are fusion welded in position the firebox plates shall be suitably chamfered and the joints shall be welded externally and internally (see Fig. III/5).

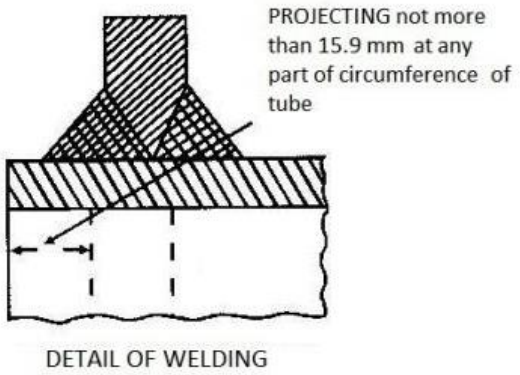


Fig. III/5: Fusion Welding of Cross Tubes of Vertical Cross Tube Boilers

75. Uptakes

(a) The uptakes shall be formed from seamless steel pipes or from plate or strip rolled and electric resistance welded or fusion butt welded pipes by electric arc process. The tolerances on these pipes shall comply with the requirements of Regulation **224**.

(b) The uptake shall be fusion butt welded by the electric arc process to the upward flange of the opening in the firebox crown plate provided the conditions as to fusion welding in Regulation 72 are observed. The edges of the upward flange and the adjacent end of the uptake shall be bevelled in accordance Fig. III/3 or Fig. III/4. The depth of the crown plate opening from the commencement of the curvature of the flanging radius shall be not less than twice the plate thickness with a minimum of 25 mm. On completion of welding the uptake and crown plate shall be effectively stress relieved by heat treatment.

Where the firebox crown plate is also fusion welded to the body of the firebox, the firebox complete with uptake shall be effectively stress relieved by heat treatment on completion of the welding.

(c) Welded uptakes shall be so arranged that the weld is directly facing the longitudinal centre line of the manhole.

76. Loco Type Fireboxes

(a) The seams shall be welded subject to the depth of the flange being such that the welded seams fall between the 1st and 2nd rows of screwed stays or between the flange and the adjacent row screwed stay.

(b) The firehole mouthpiece may be similarly welded when the firebox and shell are flanged for the purpose.

(c) The welding shall comply with Regulation 72.

3.5 STAYS

77. Bar Stays

Bar stays shall not be welded at any part. They shall preferably have plus threads, the ends of the stays being upset or the middle portion being reduced for this purpose. Stay bars which have been worked in the fire shall be subsequently annealed.

78. Longitudinal Stays:

(a) Longitudinal and similar solid screwed stays shall be efficiently secured with nuts at each end and not merely riveted over. Where they are over 3657 mm in length, they shall be supported at intervals of 1829 mm along its length.

(b) Where the stay is screwed through both plates, the stay and holes shall have a continuous thread and fitted with nuts and washers on the outside. Where the stay passes through clearing holes and internal nut and washer shall also be fitted. Where the stay is not normal to the surface of the plate the washer shall be shaped so as to form a true surface for the nuts or a knuckle joint may be fitted.

(c) In vertical boilers the stays shall either be screwed into both crown plates or screwed into the furnace crown plate and passed through clearing holes in the shell crown plate.

79. Nuts and Washers for Stays

(a) The washers shall be at least 2½ times the diameter of the threaded portion of the stay and not less than 6 mm in thickness.

(b) The thickness of the external nuts shall be at least equal to the diameter of the threaded portion of the stay. Where bar stays pass through clearing holes in end plates, internal nuts of a thickness not less than two-thirds of the diameter of the threaded portion of the stay shall be fitted.

80. Jointed Stays

Where jointed longitudinal stay are fitted, they shall, where practicable, be fitted with pins having an effective sectional area 25 percent in excess of that of the stay. If the pins are slack in the holes, the total slackness shall not be more than 1.6 mm. The pins shall be as close as possible to the shoulder of the eye forging. The shoulder of the forging shall be at least 13 mm wide all round, i.e. the diameter at the shoulder shall be not less than the diameter of the hole plus 25 mm.

81. Diagonal Bar or Rod Stays

The sectional area of diagonal rod or bar stay shall bear the same proportion to that of a direct stay as the length of the diagonal stay bears to the length of the perpendicular line from the end of the diagonal stay to the surface supported. The ends of diagonal stays, shall not be bent, but shall be attached to the plate with bevelled washers and nuts or with riveted tee, blocks or angles and shackle pins (see Regulation 80 for eyes and pins).

3.6 SCREWED STAYS

82. Screwed Stays

(a) Screwed stays and the holes for these shall be screwed with a continuous thread.

(b) The screwed threads of the stay shall be clean free from checks or imperfections, of full depth, correct. Whitworth form and a good fit in the holes. The middle portion shall preferably be turned down to the bottom of the thread.

(c) The stays shall be screwed with fine threads of not less than 11 threads per 25 mm.

(d) The diameter of the stay over the threads shall not be less than 19 mm or twice the thickness of the firebox plate whichever is the greater.

(e) The pitch of the stays at the furnace of vertical boilers shall not exceed 14 times the thickness of the furnace plate.

(f) Where the stays are not fitted with nuts, the ends shall be riveted over to form substantial heads.

Alternatively stays may be screwed through the shell and firebox plates and the projecting ends shall be substantially fillet welded in an approved manner. The projection of the end of the stay from the surface of the plate shall be not less than one quarter of the diameter of the stay but in no case less than 6 mm. The full end of the stay shall be visible on completion of the welding.

(g) Crown stays of Loco type boilers shall either be fitted with nuts or **riveted** over on the fire side.

83. Axial Drilling

All screwed stays less than 355 mm long should preferably be drilled with a tell-tale hole 5 mm Diameter to a depth of 13 mm beyond the inner face of the plate. Stays which are obscure on one side should preferably be made from hollow stay bar.

84. Stay Nuts

(a) Nuts of screw stays in combustion chambers and firebox shall not be less than 19 mm thick for stays up to 38 mm diameter over threads, 22 mm thick for 41 mm and 44 mm stays, 25 mm thick for 47 mm and 51 mm stays, and 28 mm thick for stays over 51 mm in diameter.

(b) The nuts shall be made of solid mild steel or of iron which shall be without weld if exposed to flame.

85. Spacing of End Stays-Allowance for Curves, etc.

For the tops of fireboxes and combustion chambers the distance between the rows of stays nearest to the tube plate or fire hole plate or back plate as the case may be, and the commencement of curvature of these plates at their flanges shall not be greater than the horizontal pitch of the stays.

3.7 GIRDER STAYS

86. Girder Stays for Firebox and Combustion Chamber Crowns

(a) Each girder when of the normal type, fitted with stay bolts and nuts, shall be of the double plate interconnected type of sufficient strength to support its proportion of the load on the crown to support plate independently of the crown plate, and the bolts or weld attachments shall have sufficient cross-sectional area to carry the applied load.

(b) The clear waterway between the crown plate and the underside of the girder bars shall be as large as practicable but in no case less than 38 mm as in Fig. III/8.

(c) The ends of the girders shall not rest on the landing of the flat crown plate but shall be carefully fitted to bed directly on the bends of the corners of the vertical end or side plates.

(d) The toes of the girder plates and not separate pieces attached thereto.

(e) Girders shall be properly attached to the crown plate by bolts or screws.

(f) Where an all welded firebox if fitted, the girder stays may be welded to the firebox prior to stress relieving. The girder stays shall be recessed for waterways as in paragraph (b) (Fig. III/6 and Fig. III/7).

Such girders shall be securely welded by an approved method to the firebox crown. The method of welding and the proportions of attachment shall be to be satisfaction of the Inspecting Authority.

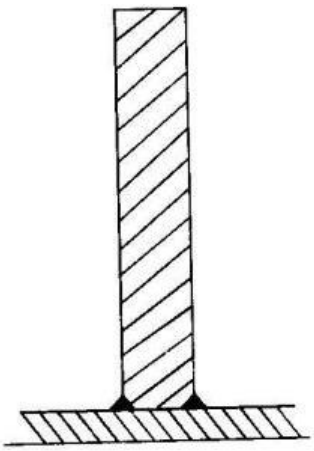


Fig. III/6

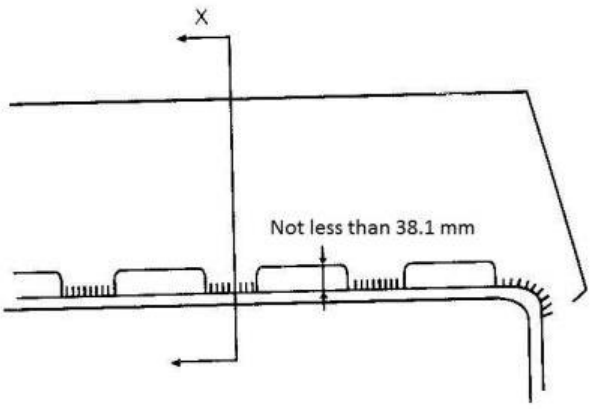


Fig. III/7

3.8 GUSSET STAYS

87. Gusset Stays

(a) Gusset plates shall be flat and perpendicular to the end plates. The gusset angles shall be fitted to bed closely to the shell end plate and gusset plates. Cranking or setting of the plates is prohibited.

(b) Gusset stays, where fitted, shall comprise flat plates secured by double angles to the shell and end plate respectively, and shall be designed in accordance with the following conditions.

88. Breathing Space

(a) Gusset stays shall be so arranged as to allow sufficient breathing space around furnace connections and the tube nests.

(b) For Lanchashire boilers the proportions shown in the table below are recommended for portion of the end plates above the furnaces and flues.

Table III/3

Thickness of End Plate	L (Fig.III/8)	L (Fig. III/9)
mm	mm	mm
13	228	254
14	254	254
16	279	309
17	309	330
19	309	330
21	309	330
Above 21	317	343

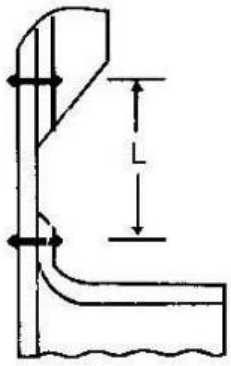


Fig. III/8

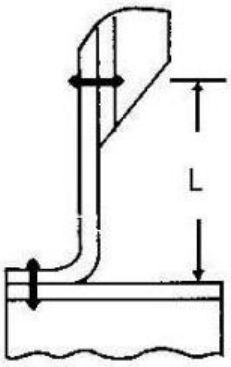


Fig. III/9

(c) Fig. III/8 shows the breathing space recommended for the following conditions: Flat end, furnace or flues flanged for attachment to end plate, furnaces and flues formed with Adamson flanged seams.

(d) Fig. III/9 shows similar conditions to Fig. III/8 except that the end plate is flanged outwards for the furnace or flue ring connection, the breathing spaces allowed being 25 mm more than those for the same thickness of plate in Fig. III/8

(e) Where a corrugated section not less than 1830 mm long is included in each internal flue or a Lancashire boiler, the dimensions given in the table above may be reduced by approximately 38 mm throughout.

(f) It is recommended that the breathing space below the furnaces and flues shall be approximately one half of the dimensions given in the table above. Whereas it is desired to use any other arrangement which gives a greater or less degree or flexibility, the amount of breathing space shall be specially considered and modified as the necessity of the case requires.

(g) For Gusset stays above tube nests, as fitted in waste heat boilers without internal furnaces, a breathing space of 203 mm from the center line of the top tubes of the center of the toe rivets of the gusset angles is recommended (see Fig. III/9).

89. Gusset Angles

The gusset angles connecting the stays to the shell and end plates shall be at least $7/8^{th}$ of the thickness of the shell plate, but shall be not less than 13 mm thickness.

90. Load on Gusset Stay

Each gusset stay supporting the end plate of a boiler shall be designed to carry the whole load due to pressure on the area supported by it.

3.9 BOILER TUBES SUBJECT TO EXTERNAL PRESSURE

91. Steel and Wrought Iron Tubes

Both plain and stay smoke tubes may be made either of wrought iron or steel and may be electric-resistance-welded, or seamless.

92. Fitting of Plain Tubes

(a) Plain tubes shall be expanded at both ends. The expanding shall be parallel throughout the full thickness of the tube plate. Plain tubes may also be bell-mouthed, beaded, or welded at the gas inlet end.

(b) Where stay tubes are not fitted, the ends of the tubes shall be beaded over at the fire box end and beaded or bell-mouthed at the other end. If bell-mouthed, the tubes shall protrude not less than 13 mm beyond the tube plate.

3.10 STAY TUBES

93. Screw Threads of Stay Tubes

(a) Stay tubes shall be screwed at both ends with continuous threads, and the holes in the tube plates shall be tapped with continuous threads. The pitch of the threads shall not be finer than 11 threads per 25 mm. The stay tubes shall be expanded by roller expanders and not made right by caulking only.

(b) Stay tubes may be attached by welding in which case they shall not be adjacent within the same tube nest except in local areas, where not more than two adjacent stay tubes may be attached by welding. The form of attachment shall be such that there is a mechanical hold in addition to the welding, as shown in Fig.III/10. On completion of welding the stay tubes shall be lightly re-expanded.

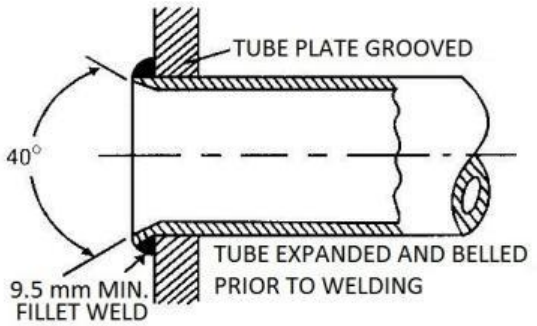


Fig. III/10: Typical Example of Welded Stay Tube

94. Stay tubes

(a) Stay tubes are tubes having a weld depth equal to the nominal tube thickness plus 3 mm. These stay tubes are not required within tube nests except when the tube nests comprise tubes which are expanded only.

(b) If tube nests comprise plain tubes that are expanded and beaded, expanded and belled or expanded and welded, welded stay tubes shall be used in boundary rows in sufficient numbers to carry the flat plate loadings outside the tube area.

(c) For plain tubes or stay tubes exposed to flame or gas temperatures exceeding 600°C, the ends of welded tubes shall be dressed flush with the welds. If not so exposed, the ends of welded tubes shall extend a maximum of 10 mm beyond the weld or, in the case of expanded tubes the tubes shall project beyond the tube plate up to a maximum of 15 mm.

(d) Each stay tube shall be designed to carry its due proportion of the load on the plates which it supports.

(e) The thickness of stay tubes welded into tube plates shall be such that the axial stress on the thinnest part of the tube does not exceed 7.14 kg/mm^2.

(f) The thickness of stay tube at any part shall not be less than the values shown in the Table below. Minus tolerances shall be taken into account when ordering tubes.

TABLE III/4

Nominal outside diameter in mm				Minimum Thickness in mm
		Not exceeding	38	2.28
Exceeding	38	but not exceeding	51	2.81
Exceeding	51	but not exceeding	70	3.12
Exceeding	70	but not exceeding	76.2	3.38
Exceeding	76.2	but not exceeding	88.9	3.96
Exceeding	88.9	but not exceeding	101.6	4.26
Exceeding	101.6	but not exceeding	127	4.55

95. Thickened Ends of Stay Tubes

If stay tubes are required to have their thickness increased at the screwed ends so that the thickness at the bottom of the threads is approximately the same as in the body of the tube the thickening shall be attained by upsetting and not by welding process, and the tubes shall be annealed after the upsetting.

96. Load on Stay Tubes and stay bars

Stay tubes shall be designed to carry the whole load due to pressure on the area to be supported. In each case the area to be calculated is as follow:

(a) For a stay tube within the tube nest the net area to be supported shall be product of the horizontal and vertical pitches in mm of the stay tube less the area of the tube holes embraced. Where the pitch of the stay tube is irregular the area shall be taken as the square of the mean pitch of the stay tubes (i.e. the square of ¼ of the sum four sides of any quadrilateral bounded by four adjacent stay tubes) less the area of the tube holes embraced.

(b) For a stay in the boundary row the net area to be supported shall be the area enclosed by lines passing midway between it and the adjacent points of support less the area of any tubes embraced. The adjacent points of support may be other stay tubes or the commencement of curvature of flanging of center line of the circle or rivets securing the end plate to the shell angle.

(c) In the case of bar stay where there are no stay tubes in the tube nest the area to be supported shall extend to the tangential boundary of the tube nest.

3.11 BOILER AND SUPERHEATER TUBES SUBJECT TO INTERNAL PRESSURE

97. Steel Tubes

(a) All tubes which are subject to internal pressure of water or steam shall be cold drawn or hot finished seamless or electric resistance welded in accordance with Chapter-2. Except as provided for in clause (b) below they shall be without joint.

(b) Tubes having an external diameter not exceeding 127 mm may be jointed and such joints may be flash welded, machine forge welded arc or gas welded. Tubes above 127 mm diameter may also be welded provided they are located outside the furnace. Such welds must conform to the requirements of Chapter-7.

(c) Flash butt welding shall be undertaken as per the qualified procedure. The external fin caused by flash butt welding shall be removed subject to a maximum height of 5 percent of the tube outside diameter. The required flow area shall be ensured by conducting ball test using nearest ball diameter of 75% of the nominal Internal Diameter of the tube size.

(d) All fusion welded butt joints shall be post weld heat treated as per the requirements specified in Regulation 98.

(e) When gas welding is implied the technique followed shall be approved by a Competent Person.

(f) For design metal temperatures and material requirements refer to Table II/1 of Regulation 8.

(g) The technique employed in all field welding of tubes shall be subject to the approval of Inspecting Authority or Chief Inspector as the case may be.

(h) All butt weld of tubes shall be tested as required hereunder:

(i) **Components greater than 178 mm bore**.- All Welds shall be non-destructively tested by radiographic or other approved methods.

(ii) **Tubes greater than 102 mm bore and up to and including 178 mm bore** - 10 per cent of the welds by each welder, selected at random with a minimum of 2 welds per welder, shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved method.

(iii) **Tubes 102 mm bore and under** - Sample welds simulating the production welds shall be provided for mechanical testing either at a rate of 2 per cent or after each 150 welding hours with a minimum of one sample weld per welder.

Alternatively, 5 per cent of the welds made by each welder selected at random, with a minimum of one weld per welder, shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved method. This rate may be reduced to 2 per cent by arrangement with the Inspecting Authority after initial satisfactory results have been produced.

In the event of any non-destructive test not meeting the requirements, defects in the welds represented by that test shall be rectified and the Inspecting Authority may call for an increase in the number of non-destructive tests until such time as a satisfactory standard is achieved.

(i) Butt welded joints as indicated in clause (h) shall be subjected to non-destructive examination by radiographic, radioscopy or other approved methods such as ultrasonic testing including phased array ultrasonic testing, magnetic particle inspection or liquid dye penetrant inspection. When radioscopic examination is to be performed in lieu of radiography on welded components, the following requirements shall be met, namely:-

(1) A written procedure shall be submitted for approval to the Inspecting Authority which shall contain the following:

(i) material and the thickness range;
(ii) equipment qualifications;
(iii) test object scan plan;
(iv) radioscopic parameters;
(v) image processing parameters;
(vi) image display parameters;
(vii) image archiving requirements;
(viii) accept-reject criteria (Code reference);
(ix) performance evaluation;
(x) Operator identification.

(2) The system shall be aided with an image processor to enhance the quality of the radioscopic images and system performance quality shall exhibit-
(i) A thin section contrast sensitivity of 3%;
(ii) A thick section contrast sensitivity of 2%;
(iii) A spatial resolution of 3 line pairs per mm;
(iv) IQI sensitivity - 2% of the joint thickness when wire IQI's are to be used, the wire diameter axis shall be oriented along the axis of the least sensitivity of the system.

(3) Radioscopes are to be properly marked to co-relate with particular part of joint represented.

(4) The radioscopic examination data shall be recorded and stored on videotape, magnetic disk or optical disk at the maker's plant for a sufficient period after the date of radioscopic examination as specified by the Inspecting Authority, efficient radioscopic examination record recall shall be made available at any time over the record retention period and shall be traceable to the test objects.

(5) When repair has been performed as a result of radioscopic examination, the repaired areas shall be re-examined using the same radioscopic technique to evaluate the effectiveness of the repair.

(6) To aid in proper interpretation of the radioscopic examination data, the details of the technique used shall accompany the data. As a minimum, the information shall include the approved procedure requirements and system performance test data.

98. Requirements of Post Weld Heat Treatment

Table III/5

Material group (as per Table II/1)	PWHT	PWHT not required under the following conditions:
M1 Group 1, M1 Group 2	595°C min	(i) For All Product Forms: (a) nominal weld thickness (t) ≤ 20 mm; and (b) If preheated to 95°C min when nominal weld thickness (t) ≤ 20 mm and nominal base metal thickness < 25 mm; and (c) C ≤ 0.25%; (ii) Only for tubes and pipes, if 0.25% < C ≤ 0.3% and nominal thickness ≤ 9 mm; In case of welded stays, diameter of stay is not used to determine preheat requirements.
M3 Group 1	595°C min	(a) For all product forms nominal wall thickness (t) ≤ 16 mm except for tubes and pipes t ≤ 13 mm & OD ≤ 127 mm; and (b) C ≤ 0.25%
M4 Group 1	650°C min	(a) For all product forms nominal base metal thickness t ≤ 16 except for tubes and pipes t ≤ 13 mm & OD ≤ 127 mm; and (b) C ≤ 0.15%; and (c) Preheat 120°C min
M5A Group 1 & M5B Group 1	675°C min	(a) For all product forms nominal base metal thickness t ≤ 16 except for tubes t ≤ 8 mm & OD ≤ 127 mm and for pipes t ≤ 13 mm & OD ≤ 127 mm; and (b) Cr ≤ 3%; and (c) C ≤ 0.15%; and (d) Preheat 150°C min
M15 E Group 1	730°C to 785°C	NIL
M8	PWHT : Nil	NIL
MX20	PH: 250-300°C for GTAW and 400-450 for SMAW Post Heat:80-100°C for 90 minutes minimum PWHT: 740°C -760°C	NIL
MX12 (t up to 52 mm)	PH:220°C PWHT: 725°C +/-15°C	NIL
M43	950°C min	(a) For design temperature less than 540°C or (b) for circumferential butt welds in pressure parts with a nominal base metal thickness of 13 mm or less at the weld

Notes 1:

(a) All the heat treatment ranges shall be aligned with Qualified Welding Procedure.

(b) When pressure parts of two different M-Number groups are joined by welding, the post weld heat treatment shall be as specified in Table III/5 for the material requiring the higher post weld heat treatment temperature, except M-No. 8 group and as noted in sub-clause (iii) of clause (e):

(c) Fillet welds, partial penetration welds, and full penetration welds through the tube or pipe thickness, attaching M-No. 4 or M-No. 5A tubes and pipe to headers of lower M-Number material, may be post weld heat treated at the temperature specified in Table III/5 for the lower M-Number material provided the tubes or pipe comply with all the following conditions:

(i) a maximum specified chromium content of 3.0%
(ii) a maximum size of NPS 4 (DN 100)

(iii) a maximum thickness of 13 mm.
(iv) a maximum specified carbon content of not more than 0.15%

(d) When non-pressure parts are welded to pressure parts, the post weld heat treatment temperature of the pressure parts shall control. Pressure part welds and attachment welds using ferritic filler metals that have a specified chromium content of more than 3% shall receive a post weld heat treatment. The post weld heat treatment time and temperature used shall be not less than that shown in Table III/5 for a base metal of equivalent analysis.

(e) The nominal thickness to be considered for determining Post Weld Heat Treatment and soaking time shall be defined as:

(i) For full penetration butt welds, the nominal thickness is the thinner of the parts being joined.

(ii) For full penetration corner welds, the nominal thickness is the depth of the weld.

(iii) For partial penetration groove and material repair welds, the nominal thickness is the depth of the weld. The total depth of partial or full penetration groove welds made from both sides shall be taken as the sum of the depth of both sides at a given location.

(iv) For fillet welds, the nominal thickness is the weld throat. When a fillet weld is used in conjunction with a groove weld, the nominal thickness is either the depth of the groove weld or the fillet throat dimension, whichever is greater.

(v) Except as stipulated in clause (vi) below, the nominal thickness is the depth of the groove, if present, through the shell or nozzle or reinforcing pad, or the throat of any fillet weld, whichever is greater.

(vi) When multiple openings form a ligament where the spacing between centres is less than twice the average diameter, the nominal thickness of a combination groove and fillet weld shall be the sum of the groove depth and fillet weld throat.

(vii) The thickness of the pressure part at the point of attachment where a non-pressure part is welded to a pressure part, in case of butt welds;

(viii) The thickness of the fillet weld at the point of attachment where a non –pressure part is welded to a pressure part, in case of fillet welds.

(f) When it is impractical to carry out PWHT at the temperature specified in Table III/5 for M1 and M3 materials, it is permissible to carry out PWHT at lower temperatures for longer periods of time in accordance with table III/6 given below.

Table III/6: Alternate PWHT requirements for Carbon and Low alloy steels

Decrease in Temperature Below Minimum specified temperature, °C	Minimum Holding Time (Note(1)) at Decreased Temperature, hr	Notes
28	2	-
56	4	-
83	10	(2)
111	20	(2)

Notes:

(1) Minimum holding time per 25 mm for thickness up to and including 50 mm. Add 15 min per 25 mm of thickness for thickness greater than 50 mm.

(2) These lower Post Weld Heat Treatment temperatures permitted only for M-No 1, Group 1 and 2 materials.

(g) Soakingduring heating / SR (or PWHT) shall be as per below guidelines:

Table III/7: Soaking

HT Cycle	Soaking Time	Remarks
Hot Working/ Normalizing	For M5B, M-15E Gr1 (P91): 30 minutes per 25 mm of "t" or 30 minutes min whichever is greater & for all others 30 minutes per 25 mm of "t" or 15 minutes min whichever is greater.	't' is the product thickness for Stress relieving.
SR/PWHT – Carbon Steels	1 hour per 25 mm of "t" for "t" up to 50 mm with an additional 15 minutes for every 25 mm above 50 mm (15 minutes minimum).	't' is nominal thickness as per Note (b) of Table III/5 for PWHT.
SR/PWHT – Alloy Steels	1 hour per 25 mm of "t" with below mentioned minimum soaking times: (M3 & M4) – 30 minutes minimum. (M5A) – 60 minutes minimum except for M5A pipes of OD ≤ 127mm and t ≤ 13mm, which require only 30 minutes) (M5B & M-15 E Gr 1) – 60 minutes minimum	
MX20	2 hrs minimum for thickness below 60 mm and 3 hrs minimum for thickness above 60 mm	
MX12 (t up to 52 mm)	1 hour per 25 mm of 't' - 30 minutes minimum.	
SR/PWHT – Nickel Alloys	1 hour per 25 mm of 't' - 60 minutes minimum.	

(h) The temperature of the furnace at the time of placing the component for SR/PWHT shall not be higher than 425°C. The component shall be kept at SR/PWHT temperature to the minimum soaking time. After SR/PWHT the component shall be left to cool to in the furnace to a temperature not exceeding 425°C. After withdrawal from the furnace the part shall be allowed to cool in a still atmosphere.

(i) The rate of heating above 425°C and rate of cooling up to 425°C shall be as below. The rate of heating and rate of cooling should not exceed 335°C per hour divided by the thickness in inches, but in no case should it be more than 335°C per hour.

Notes 2:

(i) In case socket welded joints or other type of joints for carbon steel pipes, valves and fittings, PWHT is not required if the throat thickness of fillet weld does not exceed 20 mm or carbon content does not exceed 0.25%.

(ii) For carbon steel Headers and Mud boxes of water tube boilers, material having a maximum Carbon content of 0.25%, the Post Weld Heat Treatment requirement for tubes welded to Header is not mandatory when all the following conditions are fulfilled, namely:-

(a) The outer diameter (OD) of tubes is not more than 51 MM;
(b) The outer diameter of the Header is not more than 219.1 MM;
(c) The Header thickness is not more than 13 MM;
(d) A minimum pre-heat of 100°C is applied.

(iii) For Carbon steel, if the thickness of the small component of boiler exceeds 20 mm and the weld recess also exceeds 20 mm local stress relieving to the satisfaction of the Inspecting Authority shall be permitted.

(iv) **Buttering:** Post-weld heat treatment in weld joints of carbon steel and low alloy steel may be exempted when heat treatment is not practical where inside is lined with special Stainless Steel which cannot be heated beyond 400°C (due to the associated problem of reduction of corrosion properties of such lining during heating to the temperature), when all the following conditions are satisfied –

(a) Built-up overlay welding (buttering is performed on both the welding edge bevels of the parts of the closing joint to be welded together. The buttering can be of:

(1) With Carbon Steel Electrode with low carbon (C) = 0.1 Percent max. (Ex: E7018-1) in case of Carbon Steel parts.

(2) With Stainless Steel Electrode E-309 or with Inconel electrode in case of low alloy steel parts.

(3) With low alloy steel electrodes, having carbon (C) = 0.12 percent max. or with Inconel electrode in case of high strength low alloy steel parts having UTS greater than 56 kg/mm^2 such as WB36, SA 533 Type B Cl 2;

(b) Buttering thickness shall be 15 mm minimum on the side where chip back is required to be done before re-welding and 8 mm minimum on the other side. Refer Figure given below:

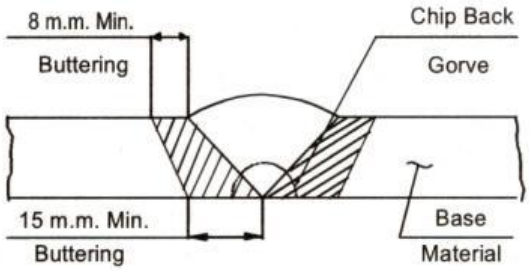


Fig. III/11

(c) Suitable pre-heat and other pass heating is applied during buttering:

(d) Individual parts are post-weld heat treated after buttering prior to welding the special stainless steel corrosion resistant liner plate or prior to applying final weld overlay of special corrosion resistant stainless steel lining;

(e) The final layer on the internal line side shall be compatible with liner material and final weld (carbon steel welding in carbon steel base metal, low alloy steel Inconel welding in case of high strength low alloy steel base metal and E309 Inconel welding in case of other low alloy steel base metals) on the base metal side shell be compatible with base metal in respect of mechanical properties. The welding procedure shall be established taking care of adequate toughness and ductility and the procedure approved by Inspecting Authority or Chief Inspector, as the case may be;

(f) Charpy – V Notch impact test is carried out at 20°C for:

(i) Base metal and heat affected zone,
(ii) Weld metal in case of Carbon Steel welding;

(g) Non-destructive testing as below (recommended):

(i) Magnetic particle test of weld bevels prior to buttering.
(ii) Dye-Penetrant test of buttering layer.
(iii) Dye-Penetrant test of rest of weld.
(iv) Dye-Penetrant test of final weld on internal liner side.
(v) Ultrasonic test of final weld after hydro test of the equipment with the closing seam.

99. Attachment of Steel Tubes

(a) Tubes shall be connected to the tube plates by one of the following methods:-

(1) Expanding.
(2) Strength welding.
(3) Mechanical bolted ball joint.

(b) Drift or roller expanded tubes shall project through the neck or bearing part in the holes by at least a quarter of 25 mm and shall be secured from drawing out by being bell mouthed to the extent of 0.8 mm for each 25 mm in diameter plus 1.6 mm.

(c) Tubes may be seal welded into fittings or headers for both boilers and super heaters after they have been expanded and flared provided the material in the fittings or headers does not contain carbon in excess of 0.35 per cent.

(d) In the case of drifted or roller expanded tubes, the tube holes in the tube plates of drums, pockets, or headers shall be

formed in such a way that the tubes can be effectively tightened in them. Where the tube ends are not normal to the tube plate, there shall be a neck or belt of parallel seating of at least 13 mm depth measured in a plane normal to the axis of the tube at the holes.

(e) Where tubes are strength welded direct to the tube plates, the technique followed shall be approved by the Inspecting Authority and all welds shall be suitably heat treated. In the case of plates below 22 mm thickness, the requirement of stress relieving by heat treatment after welding of the tubes may be waived provided the weld satisfies the requirements of the maximum hardness and also the requirements concerning the impact values of the weld metal. The welding procedure adopted and the weld sequence selected shall also be subject to the approval of the Inspecting Authority. This provision in applicable to only shop welding of tubes at the Manufacturers Works.

(f) Tubes spacers, supporting clips and lugs may be welded to the tubes. Flash welding of studs for supporting refractories, etc, is also permissible.

(g) The tubes shall be so arranged that they are accessible for cleaning internally and externally.

3.12 HEADERS, MUD BOXES, ETC. OF WATER TUBE BOILERS

100. Headers, Mud boxes, etc.

(a) (i) Headers and Mud Boxes, etc. of water tube Boiler may be of seamless or welded steel, or of cast steel complying with the requirements of the provisions contained in regulations 27 to 35. Where welded, the welding shall be stress relieved, radio graphed or ultrasonically examined and in all respects shall be to the satisfaction of the Inspecting Authority as per Table III/5 of Regulation 98.

(ii) Open ends of seamless steel tube headers may be closed by forging or the ends may be secured by bolting, screwing or welding in an approved manner. Bolting shall not be used where the bolts are exposed to or are swept by gases of combustion.

(iii) The method of attachment of the ends shall be subject to the ends shall be subject to the approval of the Inspecting Authority.

(b) Each piece prior to being fitted in place shall be subjected to hydraulic tests to one-and-a-half times the design pressure of the boiler into which it is to be fitted.

(c) (i) The slighting hold doors and header caps shall be substantial and be capable of being removed or replaced from time to time without loss of efficiency of safety. They may be held in position either by means of bolts or by seal welding.

(ii) The bolts by which they are held in place shall be fitted to them in such a way as to satisfy the above conditions.

(iii) The doors shall be so designed that they will not blow out in the event of breakage of the bolt.

(iv) Circular holes also may be provided in addition to elliptical holes, if provision is made to prevent the door bolts from turning, while securing the joint.

(d) All flanges shall have a fillet with a radius of curvature at least equal to the thickness of the necks to which they are attached.

3.13 STAND PIPES, PADS ETC.

101. Stand Pipes and Pads

Stand pipes and seating for carrying mountings shall be made of wrought, cast of fabricated steel. These shall take the form of short stand pipes, pressed steel plate saddles, forged pads or pads cut from round rolled bar as may be most convenient and secured to the boiler by welding. Where short stand pipes are used they shall be of solid forged, fabricated or cast steel. They shall be carefully bedded to the shell before attachment. The jointing faces to which mountings are to be bolted shall be machined. Pads shall have sufficient thickness to allow the drilling of stud holes for mountings without the inner surface being pierced and the length of the screwed portion of the stud in the pad shall be not less than the diameter of the stud.

102. Design of Stand Pipes

The design of the branches and stand-pipe shall be regulated in the following manner:

(a) in order to withstand the maximum allowable working pressure, the minimum thickness of branch and stand-pipe shall be determined in accordance with the provisions specified in sub-regulation (a) of regulation **217**;

(b) Compensation requirements for openings in the main pressure parts shall be determined in accordance with the provisions of regulation **154**;

(c) The additional thickness shall be considered to withstand superimposed loading due to connecting pipe-work or fittings.

The minimum thickness of the branch or standpipe shall be the greatest of the values required above and shall not be less than $0.015\ d_o$ plus 3.2 mm where, d_o is the outside diameter of the branch (in mm);

Provided that the provisions of the regulations shall not apply to such tube stub which have been designated as tubes.

103. Pressed Plate Saddles

Where pressed plate saddles are employed they shall be formed to bed closely to the boiler, and machined on the face jointing the mounting and on the edges. The studs for attachment of mountings if screwed through the saddle, shall each be fitted with a nut on the inside having a thickness equal to the diameter of the stud. Where the stud holes do not penetrate through the saddle, the length of the screwed portion of the stud in the plate shall not be less than the diameter of the stud.

104. Seatings for Mountings

For pressures not exceeding 8.7 $kg/cm^2(g)$, mountings with the screwed ends not exceeding 1 inch S.P.T.(Straight Pipe Threads) may be used; the screwed portion of any such mounting being not less than 5 mm.

The mountings may be screwed:

(a) Directly into the boiler shell plate, nuts being fitted on the water side or

(b) Into steel distance pieces the length of thread engaged being in no case less than the bore of the mounting plus 6 mm.

The distance pieces shall be made from solid mild steel. They shall be screwed into the plate and fitted with nuts on the water side. The walls of the distance pieces shall be not less than 6 mm thick at the bottom of the thread.

105. Attachment of Mountings

(a) Mountings may be attached directly to any shell or end plate where the plate is of sufficient thickness to allow a suitable surface to be obtained for the attachment of the boiler mountings.

(b) The minimum thickness at the hole in the shell or end plate shall be not less than the thickness required for the maximum allowable working pressure considering the plate as being unpierced.

(c) Where the boiler mountings are secured by studs, the studs shall have a full thread holding in the plate for at least one diameter. If the stud holes penetrate the whole thickness of the plate. The stud shall be screwed right through the plate end be fitted with a nut inside having a thickness equal to the diameter of the stud. Where bolts are used for securing mountings they shall be screwed right though the plate with their heads inside the shell or end plate.

106. Insufficient Thickness of End Plates

(a) In cases where the thickness of the end plate is insufficient for this purpose the mountings shall be joined to suitable steel seatings as provided in Regulation 101.

(b) The following constructions as to stand pipes attached to shells and end plates shall be permissible:

(i) Where the internal diameter of the stand pipe does not exceed 25 mm, the standpipe may be screwed into the plate and fitted with a nut on the waterside.

(ii) Where the internal diameter of the standpipe exceeds 25 mm but does not exceed 51 mm, it may be screwed in and seal-welded.

(iii) Where the diameter of the standpipe exceeds 51 mm, it may be welded to the end plate.

(c) The foregoing provisions as to the stand pipe shall be regulated by the following conditions:

(i) When stand pipes are screwed, the screwing shall be of Standard Pipe Thread,

(ii) Where stand pipes, saddles or other forms of seatings are fabricated by fusion welding they shall be stress relieved by heat treatment before attachment to the boiler,

(iii) Where the bore of the stand pipe or seating and the hole in the plate does not exceed 127 mm plus twice the thickness of the plate, the seating may be welded to the plate without subsequent heat treatment of the weld so made. Where the hole in the plate exceeds 127 mm plus twice the thickness of the plate, the plate to which seating is attached shall be stress relieved by heat treatment.

107. Attachment of Water and Pressure Gauges

Water gauge and pressure gauge siphons may be attached direct to the front end plates without the intervention of a pad or stand pipe, provided they are flanged and secured by studs. If the studs are screwed through the plate, nuts shall be fitted on the inside of the plate.

108. Mountings on Flat Places

Where the flanged mountings are attached direct to a flat plate, such mountings shall be provided with a substantial spigot, the full thickness of the boiler plate.

109. Bolts and Nuts

Bolts and nuts shall be machined where they come in contact with the flanges, and all holes in saddles and pads shall be drilled.

Note: In all cases where boiler is lagged the joint of the mountings shall be clear of the lagging surface or the lagging kept clear of flange so that the joint can be inspected and, when necessary, remade.

3.14 MANHOLES, MUDHOLES, ETC.

110. Access

(a) Sufficient sight and cleaning holes shall be provided to permit efficient inspection and cleaning. Such holes shall normally be elliptical in form and not less than 89 mm x 63 mm.

(b) At least one manhole or sight hole shall be provided in the upper part of the cylindrical shell or in the shell crown, or end plate and this shall not be less than:

TABLE III/8

	mm
Boilers not exceeding 760 mm	230 x 180
Boilers over 760 mm diameter and not exceeding 915 mm	305 x 230
Boilers over 915 mm diameter and not exceeding 1060 mm	355 x 255
Boilers over 1060 mm diameter and not exceeding 1220 mm	380 x 280
Boilers over 1220 mm	410 x 305

(c) Where the size of construction of the boiler does not permit entry for cleaning and inspection, sufficient cleaning holes shall be provided in the shell for these purposes.

(d) Where cross tubes are fitted in Vertical boilers one cleaning hole shall be provided opposite at least one end of each tube. At the bottom of the narrow water spaces at least three cleaning holes shall be provided. The cleaning holes shall be so arranged that the circumferential distance between them does not exceed 91 cm unless the foundation ring is sufficiently accessible to permit of cleaning and inspection from the inside of the boiler.
Note: Wherever practicable the frames should be secured to the inside of the shells so that the shorter axis is parallel to the longitudinal center line of the boiler.

(e) Cleaning holes or mud holes in Loco Tope boilers shall be provided at each bottom corner of the outer firebox casing, above the firehole ring and on each side of saddle plate in line with bottom of barrel.

(f) In the case of small boilers or where the foregoing provisions are impracticable the cleaning holes or mud holes shall be as near as possible in the corner of the outer firebox casing and the holes as large as circumstances permit.

111. Compensating Rings and Frames for Openings in Shells

(a) Compensating rings and frames for openings in shells shall be of same material as that of shell. The compensation provided shall preferably be flanged frames, which shall be fitted in all cases where the shell plate exceeds 14 mm thick. Flanged frames shall be weld less and shall be flanged or pressed to provide a flat jointing surface for the cover.

(b) All compensating rings and frames shall be formed to bed closely to the surfaces to be connected. Any weld therein shall be on the transverse centre line.

(c) The flat jointing surfaces of all flanged or pressed frames and all doors or covers shall be machined.

112. Internal doors

Internal doors shall be of wrought steel in accordance with Chapter-2 and constructed in accordance with the following:-

(a) Doors shall be formed to fit closely to the internal joint surface and should be fitted with studs, nuts and crossbars;

(b) Doors for circular opening larger than 250 mm or elliptical/rectangular opening larger than 250 mm x 175 mm shall have two studs but for opening of 250 mm x 170 mm or less only one stud may be fitted. Doors for opening not larger than 123 mm x 90 mm may have the stud forged integrally with door;

(c) Doors studs shall be of welding quality steel having a minimum specified tensile strength of not less than 36.7 kg/mm^2 and those for manholes shall be not less than 30 mm;
They shall be fixed in any of the following way:-

(1) screwed through the plate and fillet welded on inside;

(2) fillet welded each side of the plate with a leg length of not less than 10 mm;

(3) attached to the door by an intermediate plate or lugs so that the strength of the attachment is not less than the strength of the studs and the studs are prevented from turning; or

(4) provided with an integrated collar and be **riveted** or screwed onto the door plate and be prevented from turning in which case the strength of the attachment shall be not less than the strength of the studs;

(d) Door spigot when the door is in the central position shall have a clearance of approximately 105 mm all around and at no point shall the clearance exceed 3 mm. The spigot depth shall be sufficient to trap the gasket;

(e) The nuts shall be of appropriate material compatible to that of bolts and be placed on the seating surface;

(f) The cross-bars shall be of substantial proportions and of mild or wrought steel.

Note: Eye bolts of suitable legs on the door plate or headed bolts engaging with slotted sections on the door plate may be used instead of studs.

The minimum calculated thickness of the door of the flat plat construction (i.e. unstiffened made from one plate shall be not less than that determined by the following formula: -

$$t = \sqrt{\frac{0.35\ Pxd^2 + W}{f}}$$ for a circular door

$$t = \sqrt{\frac{0.35\ P\ (2-a/b)\ x\ a^2 + W}{f}}$$ for an elliptical door

Where,

t = is the minimum calculated thickness of the flat door (in mm)

P = is the design pressure of boiler in N/mm²

d = is the diameter of the opening to which the door is fitted, if round (in mm)

a = is the minor axis of the opening to which the door is fitted if elliptical (in mm)

b = is the major axis of the opening to which the door is fitted, if elliptical (in mm)

W = is the full load capacity of one stud (effective stud area X design stress value at design temperature) in N

f = is the maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in N/mm^2

Note: A design stress of value of 50 N/mm^2 may be used for carbon steel bolts for design temperature not exceeding 300°C.

113. Raised Manhole Frames, Cover Plates and Joint Bolts

(a) Raised circular manhole frames not exceeding 406 mm in diameter shall be at least 19 mm thick in all parts. The circular cover plates and joint flanges for such frames shall be not less than:

25 mm thick for pressures not exceeding 8.4 kg/cm^2 (g)
28 mm thick for pressures over 8.4 kg/cm^2 but not exceeding 14 kg/cm^2 (g).
32 mm thick for pressures over 14 kg/cm^2 but not exceeding 17.5 kg/cm^2 (g).

For pressures 14 kg/cm^2 (g) and over raised circular manhole frames shall not be fitted.
The cover plates shall be secured by at least sixteen steel bolts not less than 25 mm diameter, such that the stress in the bolts due to steam pressure shall not exceed:-

350 kg/cm^2 for 25 mm bolts.
421 kg/cm^2 for 28 mm bolts.
456 kg/cm^2 for 32 mm bolts
For the purpose of calculation the pressure shall be assumed to act on the whole area within the pitch circle of the bolts and the bolt area at the bottom of the screw thread shall be taken.

(b) External raised circular mouthpieces shall be:

(1) formed in one piece without welds,
(2) formed from a suitable rolled section and forge welded, or
(3) Fabricated by fusion welding provided they are stress relieved by heat treatment after welding and before attaching to the boiler.

Welds should be positioned so that they are located on the transverse center line of the boiler. The jointing flanges of mouthpieces and covers shall be machined on the face and edge and on the bearing surface for the bolts.

Bolts and nuts shall be machined where in contact with the flanges and the joints should be formed inside and outside the bolts to preclude the possibility of flange distortion. Cover plates shall be dished outwards to a depth of approximately one-eighth of the internal diameter of the frames.

All frames and mouthpieces shall be close to the surfaces to which they are to be connected. All caulking edges shall be

machined or machine gas cut.

114. Positions of Manhole in Shell

Manholes and other openings in cylindrical shells shall be placed as far as possible from any seams, preferably towards the back end to the boiler top. Wherever practicable, oval openings shall be arranged with the minor axis parallel to the longitudinal centre line of the boiler. In no case shall the circumferential length of any opening exceed twice the longitudinal width of the opening.

115. Compensation Rings to Manholes

Compensation shall be provided in every case for the part cut of a cylindrical shell for a manhole. The strength of the net section of compensating ring and also welds securing them to the shell, compared with that part of the shell cut out, shall not be less than the efficiency of the longitudinal seam.

116. Compensation for Cutting Large Holes in Shell Type Boilers

Where holes are cut in the cylindrical shell for the purpose of attaching a seating of frame or door, compensation shall be provided such that the added sectional area, including parts of the frame within 101.6 mm of the shell shall be not less than the sectional area of the plate removed which shall be the product of the diameter of the opening and the calculated thickness of the plate as found by **Equation**(IV/1A). Where holes are cut in the cylindrical shell for the purpose of fixing seating for mountings and the diameter of the holes is greater than 2¼ times thickness of the shell plate plus 70 mm, compensation shall be provided. Where a large opening is cut in a cylindrical shell to receive another part of the structure, the sides where cut away shall be efficiently cross-stayed or strengthened in some other effective manner.

CHAPTER -4
FUSION WELDED DRUMS FOR WATER TUBE BOILERS AND SUPERHEATERS

117. General Requirements

Where applicable the general terms of Chapter-1 relating to Certificates from Makers, Inspecting Authorities, etc., and of Chapter-3 concerning construction should be followed.

4.1 MATERIALS OF CONSTRUCTION

118. Materials for Fusion Welded Boiler Drums

(a) The requirements of Chapter-2, so far as they relate to plates shall apply.

(b) Plates over 50 mm thickness before being fabricated, shall be uniformly heat treated to produce grain refinement. Heat treatment involving quenching in a liquid medium is not permitted.

4.2 FUSION WELDED DRUMS

119. Definition of Term 'Fusion Weld'

The term 'Fusion Weld' is, for the purpose of this Chapter, applicable to all welded joints made by the metal arc process with covered electrodes or other electric arc process in which the arc stream and the deposited weld metal are shielded from atmospheric contamination.

120. It is intended that this Chapter shall apply to the single run or heavy run welding process and that welded boiler drums manufactured by that process shall conform with all Regulations of this Chapter, excepting those in which divergence is necessary solely because of special requirements essential for the most efficient utilisation of that process. Thus all Regulations governing quality of material, construction workmanship andtesting (both non-destructive and otherwise) are applicable.

121. Equipment of Workshop

The welding plant and equipment are to be of good quality and maintained in an efficient working condition. The welding apparatus is to be installed under cover and arranged so that the welding work may be carried out in positions free from draughts and adverse weather conditions. The procedure is to be such that there is regular and systematic supervision of the welding works, and the welding operators are to be subjected by the works officials to periodic tests for quality of workmanship. Records of these tests are to be kept and are to be available to the Competent Person for scrutiny.

122.Testing Laboratory

The works should be equipped with an efficient testing laboratory which should include apparatus suitable for carrying out tensile, bend and impact tests, micro-examination of specimens and x-ray examination of the actual joints in pressure vessels. The works should also be equipped with a suitable heat treating furnace having satisfactory means for temperature control, but as an alternative arrangement, may be made whereby the drums can be heat-treated elsewhere.

123. Constructional details and Preparation for Welding

The manufacturer shall supply the Inspecting Authority with a fully dimensioned sectional drawing showing in full detail the construction of the drum(s) for approval before putting the work in hand.

Fully dimensioned drawings of the proposed welds preparations of the main seams drawn to a scale which clearly shows all the relevant details shall be furnished.

Sketches showing details *of* the welds preparations for the attachment of the stand pipes, branch pipes and seating and their locations relative to the longitudinal and circumferential seams and to other openings shall be furnished.

124. Preparation of Plates

Requirements of Regulation 52 shall apply.

125. Cylindrical Shell of Drums

Each drum shell plate shall be of cylindrical form to the extreme edges of the plate. The bending shall be done entirely by machine and local heating or hammering is prohibited. Where the plates are bent to an internal diameter less than 20 times the plate thickness, they shall be efficiently heat-treated after bending or combined with final post weld heat treatment.

126. Method of Making Welded Joints

Provided the requisite quality of welding is achieved, the seams may by welded from both sides of the plate or from one side of the plate with or without a backing strip. If a backing strip is used, it shall be removed and the surface so exposed shall be dressed.

Additional runs of metal shall be deposited at the surface of the welded seams so that the welded metal at the level of the surfaces of the plate is refined as far as possible.

Thickness of such additional welding shall not exceed values given in Table IV/1.

Table IV/1

Nominal thickness in mm	Maximum reinforcement in mm	
	Circumferential joint in Pipe and tubing	Other Welds
Upto 3	2.5	2.5
Over 3 to 5 incl.	3.0	2.5
Over 5 to 13 incl	4.0	2.5
Over 13 to 25 incl	5.0	2.5
Over 25 to 50 incl	6.0	3.0
Over 50 to 75 incl	Note	4.0
Over 75 to 100 incl	Note	5.5
Over 100 to 125 incl	Note	6.0
Over 125	Note	8.0

Note – The greater of 6 mm or 1/8 times width of weld in mm

The surfaces of the welds which are to be subsequently radiographed shall be sufficiently free from coarse ripples, overlap, grooves, abrupt ridges & valleys, so as to avoid stress raisers & to permit proper interpretation of radiographs & other NDT methods. If there is a question regarding the surface condition of the weld when interpreting a radiographic film, the film shall be compared to the actual weld surface or provide smooth contours and to be flush with the respective surfaces of the plate before radiography examination is done.

Undercut shall not exceed 0.8mm or 10% of wall thickness, whichever is less & undercut shall not encroach on design wall thickness.

When affixing standpipes, branch pipes, seating, compensating plates, doubling plates or manhole frames, not less than two runs of metal shall be deposited at each weld. Each run of weld shall be thoroughly cleaned and freed from slag that may adversely affect the quality of the succeeding runs. Welds shall be marked permanently to facilitate their location.

127. Type of Welded Joints

The longitudinal and circumferential seams shall be made with butt joints of the single or double U or Vee type.

128. Number of Joints

Where, having regard to the approved design, the dimensions are such that the shell cannot be made from a single plate, it shall be made with the minimum number of joints and the longitudinal seams in successive rings shall not fall in line, except where the rings of the drum are in two halves of unequal thickness.

129. Position of the Tube Holes

Tube holes in welded seams shall be avoided. Where the holes are unavoidable they may be machined through welded seams after these seams are radiographed. In the case of vanadium steels, in addition to radiography, the welded seams shall be stress relieved. The efficiency of the ligament in the direction of weld shall be multiplied by a weld factor not exceeding 0.95 except where the distance from the edge of the tube hole to the edge of the weld is greater than 13 mm. The edge of the weld shall be considered to be the edge of the weld groove as machined in the plate prior to welding.

Notwithstanding anything contained in this regulation, efficiency of the ligament in the direction of weld shall not be multiplied by a weld factor 0.95 where 100 percent radiography of weld joint is done.

130. Circularity of Drums

(a) **Circularity of Drums –** The difference between the internal diameter of the drum measured at any cross-section and the nominal internal diameter of the drum should not exceed 1 per cent of the latter.

Any departure of profile measured on the outside of the drum with a gauge of the designed form of the exterior of the drum and of length equal to a quarter of the internal diameter, shall not exceed the percentage given in Table IV/2 below:

Table IV/2

Nominal internal diameter of drum	Percentage of nominal internal diameter
Up to and including 915 mm	0.375
Over 915 mm up to and including 1150 mm	0.35
Over 1150 mm	0.3

Flats at the welded seams shall not be permitted and any local departure from circularity shall be gradual.

(b) **Tolerance** –

(i) The deviation from circularity in any section shall, in the case of normalised drums, not exceed 2% and in case of stress relieved drum 1%. The deviation from a straight line shall not exceed 0.3% of the cylindrical length.

(ii) In order to determine the deviation from circularity of the drums the maximum and minimum internal diameter at one cross section shall be measured. From these measured values the percentage deviation from circularity shall be calculated according to the following formula:-

$$C = \frac{2(d_{max} - d_{min})}{(d_{max} + d_{min})} \times 100$$

Where, C = percentage deviation from circularity of the drums.
d = internal diameter at one cross-section.

In order to determine the deviation from a straight line, a stretched line should be placed longitudinally against the sides and its largest distance from the shell line concerned shall be measured. From this distance, and from the cylindrical shell, the deviation from the straight line shall be calculated.

131. Mechanical Test and test Plates of Fusion Welded Seams

(a) Fusion welded joints shall comply with the mechanical tests herein specified.
Not less than one set of test plates shall be provided to represent the welding of each longitudinal seam.
The test plates may by attached at each end of the longitudinal seam or the set may be located at one end only.

(b) Where the drum shell is formed in two or more courses, the staggered longitudinal seam shall be regarded as a continuous longitudinal seam provided the welding be effected in one reasonably continuous operation and by the same operator or operators.

(c) Where there are circumferential seams only or where the method of welding the circumferential seam differ from that employed for the longitudinal seams, the method of providing the test plates shall be decided by the Inspecting authority.

(d) The test plates shall be of a size sufficient for the preparation of the test pieces specified in Regulation 132(a) and for any repeat test pieces that may be required. The material for each set of test plates shall be cut from the respective plate or plates forming the appropriate seam, and before begin cut shall be stamped by the Competent Person.

(e) When the analysis of the plate is approved by the Inspecting authority and is considered sufficiently similar, the test plates may be cut from one drum shall plate only.

(f) In the case of insufficient material being available on the shell plate to permit the cutting of test pieces, these shall be acceptable if they are made from another plate provided it is made from the same cast.

(g) The weld groove in the test plates shall be similar to that adopted for the corresponding edges of the longitudinal seam, and the respective fusion faces shall be in continuous alignment. The test plates shall be reinforced or supported during welding in order to prevent under warping.
The weld metal in the plates and the seam shall be of the same grade of electrode and shall be deposited continuously at the same operation.

(h) The weld in any test plate shall not be repaired unless agreed by the Inspecting Authority and the repairs shall be done in such a manner as will ensure that the repaired seam in the test plate is still representative of the material in the main seam.

(i) Where it is desired to straighten test plates which have warped during welding they may be straightened at a temperature below the temperature of heat treatment of the drum to which they belong. Straightening shall take place before final heat treatment.

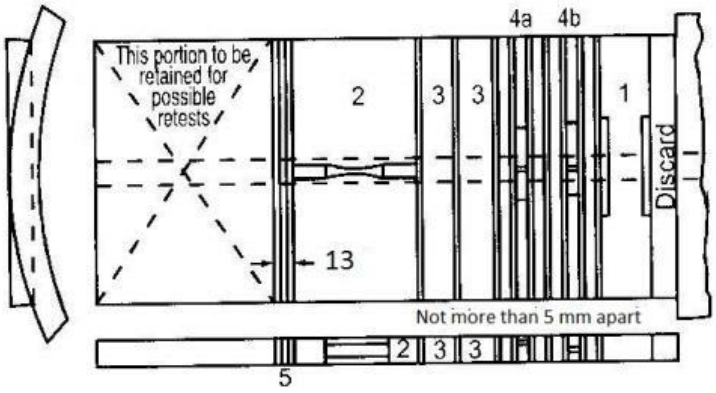
(j) Heat treatment requirements shall comply with Regulation 98.

(k) If any defects in the weld metal of a test plate are revealed by radiographical examination, the position of these shall be clearly marked on the plate and test pieces shall be selected from such parts of the test plates as may be decided by the Inspecting Authority.

132. Selection of Test Pieces*

(a) From the test plates or plates on each longitudinal seam, test pieces shall be selected for the following tests, the specimens being cut out as showing Figs. IV/1 and IV/2 and stamped by the Competent Person for identification.

(i) One tensile test specimen for the welded joint.
(ii) One all-weld metal tensile test specimen.
(iii) Two bend test specimens.
(iv) Three notched-bar impact test specimens.
(v) One specimen for micro and macro examination.

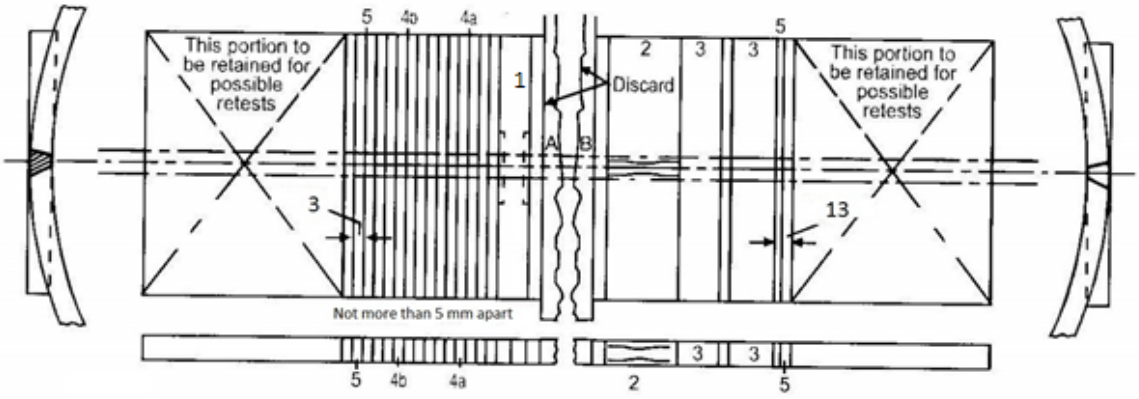


All dimensions are in mm.

1. Tensile test for joint
2. Tensile test for all-weld metal
3. Bend test, outer and inner surfaces of plate (at weld)
4. Notched bar impact test specimen.
5. Micro and macro specimen.

Fig. IV/1: Details of Test Plates

*Examples showing approximate dispositions of the test pieces in the test plates are shown in Figs. IV/1 and IV/2.



All dimensions are in mm.

1. Tensile test for joint.
2. Tensile test for all-weld metal
3. Bend test, outer and inner surfaces of plate (at weld)
4. (a) Charpy impact test, outer surface of plate.
   (b) Charpy impact test, inner surface of plate.
5. Micro and macro specimen.

Fig. IV/2: Details of Test Plates

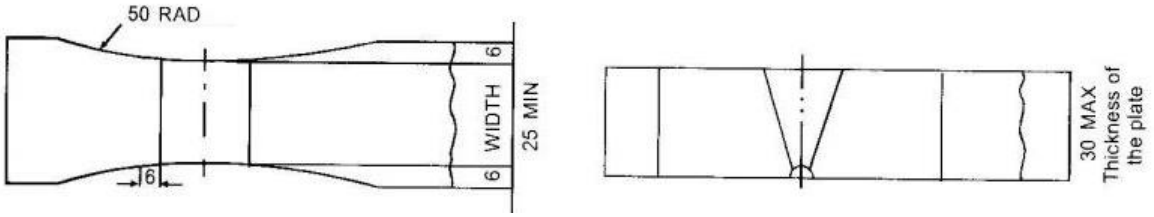
The remainder of each set of test plates shall be retained for any retests required. Any specimen for re-test shall be cut off from the same set of test plate, as the original specimen.

(b) Surfaces of tensile, bend and impact test specimens corresponding with the outside of the drums shall be only lightly dressed so that the rolled surface of the parent metal is not wholly removed, except that where the rolled surfaces of the abutting plates are not level with one another, one plate may be machined at each face of the weld provided the depth of metal removed does not exceed 0.8 mm.

133. Tensile Test Pieces

(a) **Welded Joint –** The dimension of the reduced tensile section shall be there shown in Fig. IV/3, the width of the reduced section shall be at least 25 mm.

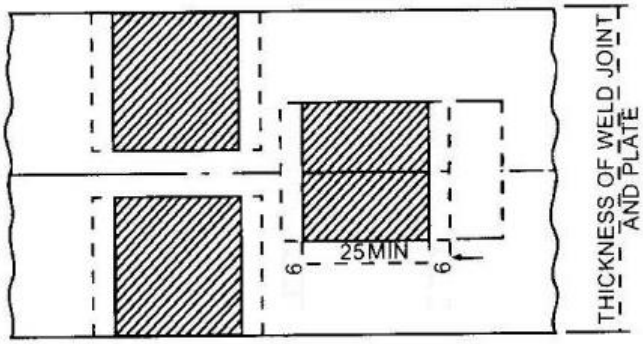
If the thickness of the plate does not exceed 30 mm, the thickness of the specimen shall be equal to the plate thickness and the plate surface of the specimen shall be machined to take away the surface irregularities of the plate and the weld.



All dimensions are in mm.

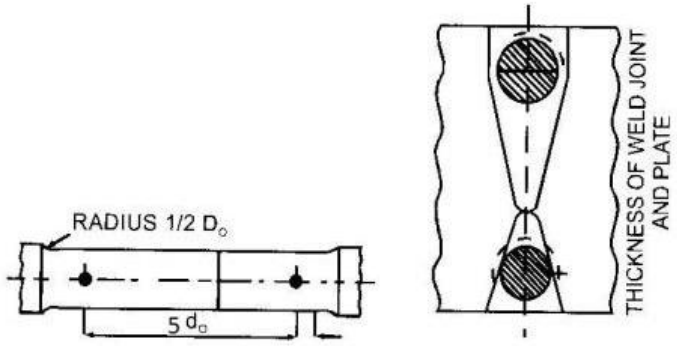
Fig. IV/3: Reduced Section Tensile Specimen

If the plate thickness exceeds 30 mm, the tensile test shall be carried out on several reduced section specimens, each having a thickness of at least 30 mm and a width at the effective cross-section of at least 25 mm. These Specimens shall be taken out of the test piece in such a way that the tensile test covers the whole thickness of the weld joints as shown in Fig. IV/4. In this case the result of the test of every test specimen concerned shall meet the requirements specified in regulation **134(a).**



All dimensions are in mm.

Fig. IV/4: Reduced Section Tensile Specimen in Thick Plate



All dimensions are in mm.

Fig. IV/5: All-Weld Metal Test Specimen

(b) **All-Weld metal –** The dimensions of the all weld metal tensile test specimens shall be those given in Fig. IV/5.

The diameter shall be the maximum possible, consistent with the cross-section of the weld but in no case more than 20 mm. The gauge length shall be equal to five times the diameter.

134. Tensile tests

(a) The tensile strength of different grades of material shall be within the limits specified in Regulation 15.

(b) The upper yield point at room temperature shall be not less than 50% of the specified minimum tensile strength at room temperature.

(c) The breaking elongation in percentage shall be not less than (N-Rm)/C

Where Rm = Tensile strength at room temperature in kgf/mm^2

N = a quality index of 100 for plate thickness upto 50 mm or 95 for plate thickness over 50mm.

C = 2.2 for only gauge lengths of $L_{\square}= 5\ d_o$ or $L_{\square}=5.65/\ \square A_{\square}$

Where $L_{\square}$ = gauge length

$A_{\square}$ = original cross section of the rectangular test piece.

$d_{\square}$ = original diameter of the round test piece.

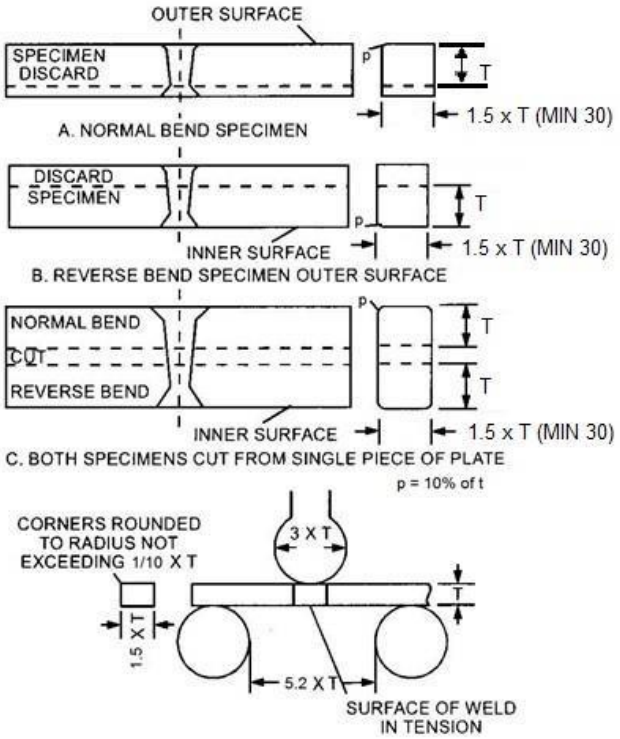
NOTE: C= 1.9 for gauge lengths of $4\ \square A_{\square}$ for test piece of Appendix-B.

(d) The minimum values of the stress at proof limit 0.2% at elevated temperature (E_t) may be calculated by multiplying the minimum specified tensile strength at room temperature (R_{20}) by the value of the ratio (E_t/R_{20}) given in the Table II/5 in Regulation 15.

135. Bend Test Pieces

(a) One for direct and one for reverse bending shall be taken transversely to the weld and where the thickness of the plate permits, one should be above the other. The specimens shall be rectangular in section so as to have width equal to one and half times the thickness of the specimen but not less than 30 mm. The surface of the specimens shall be machined just to remove the surface irregularities of the plate and the weld. The corners of the specimens shall be rounded to a radius not exceeding 10% of the thickness of the specimen.

(b) Where plate thicknesses do not exceed, 38 mm the thickness of the specimen shall be equal to the full thickness of the test plate. Where the plate thickness exceeds 38 mm. the specimen shall in all cases have a thickness of at least 38 mm. The specimen to be tested with the outer surface of the weld in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the inner surface of the weld so that the desired specimen thickness is obtained (see Fig.IV/6, Specimen A). The specimen to be tested with the inner surface in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the outer surface of the weld so that the desired specimen thickness is obtained (see Fig. IV/6, Specimen B). Where the thickness of the plate permits, both specimens may be cut from the same piece of plate, the specimen being located in the plate one above the other (see Fig. IV/6, Specimen C).



T: Thickness of the specimen = full thickness of the test plate where plate thicknesses do not exceed 38 mm. Where the plate thickness exceeds 38 mm, the specimen shall have a thickness of at least 38 mm.

All dimensions are in mm.

Fig. IV/6: Specimen 3 Bend Test

136. Bend Tests

The specimen shall be mounted in such a way that the axis of the former is in the middle of the weld, and on roller supports the faces of which are separated by a distance determined by the thickness of the specimen.

The best specimen shall be pushed through the supports by a former having a diameter also determined by the thickness of the specimen. The requirements of table below, relating to the thickness of test specimen, shall apply.

On completion of the test, no crack or defect on the outer surface of the specimen shall be greater than 1.5 mm measured across the specimen, or 3 mm measured along the specimen. Premature failure at the comers of the specimen shall not be considered as a cause for rejection.

Table IV/3: Bend Test Requirements

Specified minimum tensile strength of plate	Diameter of Former	Free space between support at the end of list
Below 44 kgf/mm^2	2 T	4.2 T
From 44 to 54 kgf/mm^2	3 T	5.2 T
Above 54 kgf/mm^2	4 T	6.2 T

137. Notched-Bar-Impact Test

The notched bar impact test specimens are of the type and dimension shown in Fig. IV/7, the notch shall be contained in the weld-metal at approximately the axis of the weld and the axis of the notch is to be perpendicular to the surface of the plate.

The test shall be carried out as follows:

For the V-Notch specimen at a temperature of 20 ± 2°C. In the case of V-Notch specimen, the machining of the bottom of the notch shall be done very carefully.

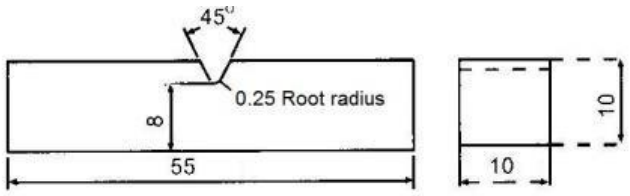
The minimum result to be obtained from the Impact test pieces shall be:

(a) V-Notch specimen: 3.46 kgfm/cm^2

(b) One test shall consist of three test specimens and the value specified above is the average of three specimen values.

(c) Out of the three values, no single value shall be less than one third of the average value.

Note: Above value is equivalent to 2.76 kgfm divided by sectional area below the notch.



All dimensions are in mm.

Fig. IV/7: Standard V-Notch Test Piece

138. Additional Tests before Rejection

(a) Should any of the test specimens taken in accordance with Regulations 131 to 137 fail to meet the specified requirements one retest shall be allowed for each specimen that fails, provided the following minimum figures have been obtained.

(i) Reduction in area 30 per cent.

(ii) Any other test except the bend and impact tests, 90 Percent of the specified requirements.

(b) If a cold bend specimen should fail to meet the specified requirements, two re-tests shall be taken from the same test plate and these shall comply with the requirements of Regulations 135 and 136.

(c) If Charpy impact test fails to meet the specified requirements, two re-tests shall be taken from the test plate. One each side of the original specimen and separated from it by not more than 5 mm. Both re-tests shall show a minimum Charpy impact test value of 2.76 kgfm**.**

(d) If it be found that there is insufficient metal to permit the preparation of specimen for re-test from the reminder of the test may be cut from the test plate relating to the opposite and of the same longitudinal seam.

139. Non-Destructive Test

(a) **Micro and Macro Examination** – A specimen, the full thickness of the plate and not less than 13 mm wide may be taken from each set of test plates by the Inspecting Authority for the purpose of micro and macro examination.

Macro-etching of a complete cross-section of the weld including the heat effected zone, should show satisfactory penetration, fusion and absence of significant inclusions or other defects. In case of a doubt as to the condition of the weld as shown by micro-etching, the area concerned is to be microscopically examined for defect investigation.

(b) **Radiographical Examination** - Every portion of the longitudinal and circumferential welded joints of the drums shall be subjected to radiographical examination or ultrasonic examination. Where ultrasonic examinations used it shall be demonstrated to the satisfaction of the Inspecting Authority that the equipment and the technique used are satisfactory. The manufacturer shall ensure that the operator employed is competent to use the equipment, apply the technique and interpret the results of the examination. NDE operator and evaluator shall possess qualification as per ASNT SNT-TC-1A or ISO 9712 or equivalent.

The method employed in obtaining the radiographs shall be such as to show clearly defects having a magnitude equal to 2 per cent of the thickness of the welded joint. To determine whether this result is being obtained and indicator of approved form which includes a portion equivalent to not more than 2 per cent of the joint thickness, shall be placed in the vicinity of the weld so as to make a record on each radiograph. Each section of every weld shall be marked so that the radiographs can be easily correlated to the particular part of the joint represented. Radiographic / Ultrasonic testing shall be carried out as per written down procedure specifying technique, IQI sensitivity, density requirements and acceptance norms in line with established International boiler codes subject to acceptance by the Competent person**.**

The examination shall be made from the original films and the acceptability of the welds shall be rejected or dealt with under Regulation 140 and be radiographed again.

PAUT or TOFD or both in lieu of Radiographic test may be used subject to establishing a procedure to include techniques, set ups, calibrations, operator qualification, acceptance norms in line with International Codes.

(c) **Magnetic Particle Flaw Detection** - Magnetic method of flaw detection shall be employed wherever possible for ferritic steel.

(d) **Dye-Penetrate Flaw Detection** - Dye penetrants or equivalent method of flaw detection shall be employed for Austenitic or other non-magnetic steel.

(e) All butt welded joints shall be subjected to non-destructive examination by radiographic, radioscopy or other approved methods such as ultrasonic testing, magnetic particle inspection or liquid dye penetrant inspection. When radioscopic examination is to be performed in lieu of radiography on welded components, the following requirements shall be met, namely:-

1) A written procedure shall be submitted for approval to the Inspecting Authority which shall contain the following:
   (i) material and the thickness range;
   (ii) equipment qualifications;
   (iii) test object scan plan;
   (iv) radioscopic parameters;
   (v) image processing parameters;
   (vi) image display parameters;
   (vii) image archiving requirements;
   (viii) accept-reject criteria (Code reference);
   (ix) performance evaluation;
   (x) Operator identification.

2) The system shall be aided with an image processor to enhance the quality of the radioscopic images and system performance quality shall exhibit:
   (i) a thin section contrast sensitivity of 3%;
   (ii) a thick section contrast sensitivity of 2%;
   (iii) a spatial resolution of 3 line pairs per mm;
   (iv) IQI sensitivity - 2% of the joint thickness when wire IQI's are to be used, the wire diameter axis shall be oriented along the axis of the least sensitivity of the system.

3) Radioscopes are to be properly marked to co-relate with particular part of joint represented.

4) The radioscopic examination data shall be recorded and stored on videotape, magnetic disk or optical disk or any other electronic storage device at the maker's plant for a sufficient period after the date of radioscopic examination as specified by the Inspecting Authority, Efficient radioscopic examination record recall shall be made available at any time over the record retention period and shall be traceable to the test objects.

5) When repair has been performed as a result of radioscopic examination, the repaired areas shall be re-examined using the same radioscopic technique to evaluate the effectiveness of the repair.

6) To aid in proper interpretation of the radioscopic examination data, the details of the technique used shall accompany the data. As a minimum, the information shall include the approved procedure requirements and system performance test data.

140. General

(a) Any repair to a weld carried out by the manufacturer shall first be agreed to by the Inspecting Authority.

Where defects occur in distributed positions in a seam, repairs to the extent of 15 per cent, of the total length of the seam shall be permitted to replace the defective welding.

Where defects are located in a single continuous length, the permissible extent of repair shall be decided by the Inspecting Authority.

(b) **Longitudinal Seams** - Where the weld metal in any way fails to comply with the requirements specified the whole of the weld metal may be removed and the seam re-welded provided that;

(i) the original test plates are similarly treated, or

(ii) New test plates of the same thickness as the joint and of similar quality of material are attached to the end of the seam and re-welded with it.

In either case the plates shall be tested in accordance with Regulations 131 to 139 the requirement for heat treatment shall be in accordance with Regulation 141.

(c) **Circumferential Seams -** with regard to the extent of permissible repair and when agreed by the Inspecting Authority a circumferential seam shall be treated in the same manner as a longitudinal seam. The Inspecting Authority shall be entitled to call for representative tests for a re-welded circumferential seam.

(d) **Removal of Defects -** Defects shall be cut out by chipping of machining or by burning out by the Air Arc Weld Process.

(e) **Examination Before Re-welding -** Where a defective part has been cut out, the Inspecting Authority shall be entitled to make an examination before re-welding.

(f) **Process Used for Repairs-** Only metallic arc welding shall be used for repairs.

(g) **Radiographical Examination After Repairs -** All repaired areas shall be subjected to radiographical examination or Radioscopic examination by the approved techniques.

(h) **Specimen Representing Repairs -** The Inspecting Authority shall be entitled to call for specimens representing any welded repair, for the purpose of examination and test.

(i) **Diagram of Welded Repairs –** On completion of all welded repairs the manufacturers shall, if requested supply for record purposes a detailed diagram showing the positions, length depth and width of all such repairs.

141. Heat Treatment

(a) **Heat Treatment -** After the completion of the welding of the seams and the welding on the stand pipes and including welding repairs but before the hydraulic test, each drum shall be heat treated for stress relieving; during this heat treatment the official test plates shall be lying inside the drum.

For heat treatment requirements refer Regulation 98**.**

(b) Where the shell is subjected to a primary stress relieving treatment identical to the final heat treatment to be given to the drum, the test plates may be placed inside the shell during the primary treatment and thereafter cut up and tested without waiting for the final treatment of the drum.

(c) Where the shell is not subjected to primary stress relieving treatment or is subject to a primary stress relieving treatment which is not identical with the final heat treatment the test plates may be placed inside any other drum of comparable dimensions which is to be heat treated in accordance with this Chapter. The heat treatment is to take place in the furnace in which the drum relating to the test plates will eventually be given its final heat treatment.

(d) Temperature charts shall be submitted to indicate that the test plates and the drum they represent have been subjected to identical heating soaking and cooling treatment.

(e) For the heat treatment, the drum shall be placed in a furnace sufficiently larger to accommodate the whole drum. The furnace shall have proper means of temperature measurement and control and shall be capable of heating the whole of the drum to a uniform temperature. It shall be so designed as to prevent direct impingement of flame on the drum.

Thermocouples shall be attached to the drum at appropriate locations.
A temperature time diagram of the stress-relieving process shall be provided for a welded shell or drum and a similar diagram for other welded pressure part shall be provided where inspecting Authority requires it.

(f) Alternative procedure for the heat treatment of the drum may be submitted to the inspecting Authority for approval.

(g) In special cases it may be permissible to heat treat the test plates separately from the drum, provided the inspecting Authority is satisfied with the means adopted to ensure that the following factors will be the same for the drum as for the test plates.

Rate of heating
Maximum temperature
Time held at maximum temperature
Conditions of cooling.

142. Hydraulic Test at Makers' Works

(a) Boiler drum having internal diameter greater than 600 mm and other cylindrical component having internal diameters greater than 1000 mm shall be hydraulically tested on completion of manufacture at the makers works in the presence of Competent Person to 1½ times the maximum allowable working pressure without indication of weakness and defects.

(b) All components which are not reasonably accessible for inspection after assembly into the boiler or have been tested hydraulically prior to welding at a pressure less than that specified in sub-regulation (a)shall be tested hydraulically to 1½ times the maximum allowable working pressure before assembly into the boiler.

(c) Tubular products that have been hydraulically tested to the required pressure prior to welding or ultrasonically tested shall not require further hydraulic testing as components provided they were joined during assembly by circumferential butt joint which have been welded and non-destructively tested as per relevant provisions of these regulations.

(d) Components other than tubular products shall not require hydraulic testing before assembly into the boiler if the completed boiler is tested hydraulically to 1½ times the design pressure at site.

(e) In case of drums, headers which are to be fitted with tubes, the test may be made before drilling of tube holes but after attachments of nozzles and similar fittings.

(f) The test pressure shall be raised gradually under proper control at all times so that it never exceeds by more than 6% of the required pressure and maintained for 30 minutes whereupon the pressure shall be reduced to maximum allowable working pressure and maintained for sufficient time to permit close visual inspection for leakages of the pressure parts.

(g) The temperature of water used as medium of pressure testing shall not be less than 20°C and more than 50°C.

(h) In case of drums of 'composite' construction and partly reverted and partly welded seams or seamless forged drum shell with ends attached by fusion welding. The test pressure shall be the same as for fusion welded drums.

(i) Should the hydraulic test reveal any defects in the welded steam, it shall not be repaired unless the Inspecting Authority permits to do so.

(j) On completion of agreed repairs to a drum which has previously been stress relieved by heat treatment, further heat-treatment, if required by the Inspecting Authority shall be done and the drum shall again be subjected to hydraulic test.

4.3 INSPECTION AND TESTING

143. Inspection during construction

Inspection during construction and fees therefore shall be governed by the rules in Appendix G and Regulation 278**.**

4.4 REGULATIONS FOR DETERMINING THE MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE OF WATER TUBE BOILERS WITH FUSION WELDED DRUMS SHELLS

144. Shell of Steam and Water Drums

(a) (i) The maximum allowable working pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{2fE\,(T - 0.75)}{D + (T - 0.75)} \qquad \text{Equation (IV/1)}$$

Where,

P = Maximum Allowable Working pressure in kg/cm^2 (g)

T = Actual thickness of shell in mm,

D = maximum internal diameter of shell in mm,

f = permissible working stress in kg/cm^2 (g) at working metal temperature (see Regulation 145),

E = the efficiency of ligaments between the tube holes or other uncompensated opening in shell, or the weld factor of the longitudinal joints,

For Class I boilers, the weld factor shall be taken as 1, In the particular case of an unpierced wrapper plate of a fusion welded drum,

E = 1,

(ii) The minimum required thickness of shell shall be determined using the following formula:

$$t = \frac{P \times D}{(2 \times f \times E) - P} + 0.75 \qquad \text{Equation (IV/1A)}$$

Where

t = Calculated minimum required thickness of the shell in mm,

P = Maximum Allowable Working pressure in kg/cm^2 (g)
D = maximum internal diameter of shell in mm,

f = permissible working stress in kg/cm^2 (g) at working metal temperature (see Regulation 145),
E = Ligament efficiency as per Regulation 146.

Irrespective of the thickness obtained by the use of the foregoing formula "t" shall not be less than: -

(i) For tube plates (where the tubes are expanded therein) the thickness shall be at least such as to allow a minimum parallel belt width of tube seat of 10 mm, this seating to be measured as explained below.

(ii) All tubes shall be carefully expanded into the holes in the tube plates. The tubes shall be belled or beaded to resist withdrawal and if belled they shall project through the parallel tube seat at least 6 mm.

(b) The belling shall be as shown in Table IV/4 below:

TABLE IV/4

Outside diameter of tube	Amount of diameter of belling over diameter of the tube hole (in) mm
Upto and including 38 mm	2 mm
Over 38 mm upto and including 50 mm	3 mm
Over 50 mm upto and including 83 mm	4 mm
Over 83 mm upto and including 101 mm	5 mm

(c) The tube holes in the tube plates of drums produced of headers shall be formed in such way that the tubes can be effectively tightened in them. Where the tube ends are not normal to the tube plate. There shall be a neck or belt of parallel seating at right angle to the axis of the tube at least 13 mm in depth measured in a prime containing the axis of the tube at the hole.

(d) Where the tubes are practically normal to the tube plate or the header this parallel seating shall, where or practicable be not less than 10 mm in depth.

145. Permissible working Stresses for Shells of Boiler and Integral Super heater Drums and Headers

The maximum permissible stress for drum shells and headers shall be taken as available in governing Boiler codes of the country of the material to which it belongs. In case of non-availability of the value, the following procedure for evaluating shall be adopted.

(i) For temperatures at or below 454°C, the smaller of the two values:-

$$f = \frac{E_t}{1.5} \quad \text{or} \quad \frac{R}{2.7}$$

(ii) For temperatures above 454°C, the least of the following three values:-

(a) $\frac{E_t}{1.5}$ (b) $\frac{S_r}{1.5}$ (c) S_c

Where,

t = Working metal temperature,

R = Minimum specified tensile strength of the steel at room temperature,

E = Minimum specified Yield point at room temperature,

E_t = Yield Point (0.2% proof stress) at the temperature 't',

S_c = The average stress to produce an elongation of 1% (creep) in 100,000 hours at temperature 't',

S_r = The average stress to produce rupture in 100,000 hours at the temperature 't' and in no case more than 1.33 times the lowest stress to produce rupture at the temperature.

N**ote:** In case Sc values are not available in Material Standard and such materials are known to have been used in boilers in India or abroad, then for such materials the allowable stress may be taken as the lower of

$$\frac{E_t}{1.5} \quad \text{or} \quad \frac{S_r}{1.5}$$

For fusion welded drums, when the wall thickness exceed 60 mm, a deduction of 1 per cent in the value of "f" so determined shall be made for each increase of 5 mm in the thickness. Such deduction need not be made provided the minimum specified values of R and E at any part of the section of the steel plate used in the manufacture of the Boiler drum are guaranteed by a "Well known Steel Maker" or certified by an Inspecting Authority.

The working metal temperature shall be taken as:-

(a) For saturated steam, water and mud drums, the saturation temperature corresponding to the pressure WP plus 28°C.

(b) For superheated steam the designed maximum steam temperature for that drum plus 28°C.

Where the drums are adequately protected from the gases of combustion or swept by such gasses in the third or subsequent pass of a boiler, the working metal temperature shall be taken as the saturation or designed maximum steam temperature as defined above, whichever applies. A covering of refractory or insulating material which may be liable to become dislodged shall not be deemed adequate protection.

NOTE: Where steels are for service at temperatures in excess of 370°C it shall be so stated as the silicon content shall be 0.10 per cent minimum or alternatively the material must pass the "Proof Test for Creep Quality of Carbon Steel Plate of Boiler Plate Quality" as in the Appendix D.

146. Efficiency of Ligament

When a shell or drum is drilled for tubes in a line parallel to the axis of the shell or drum, the efficiency of the ligament between the tube holes shall be determined as follows:

(a) When a pitch of the tube holes on every row is equal (as in Fig. IV/8), the formula is:

$$\frac{p - d}{p} = \text{efficiency of ligament} \qquad \text{Equation (IV/2)}$$

Where,

p = pitch of tube holes, mm.

d = diameter of tube holes, mm.

The pitch of tube holes shall be measured either on the flat plate before rolling or on the median line after rolling.

Example: Pitch of tube holes in the drums as shown in Fig. IV/8 = 133.3 mm. Diameter of tube = 82.5 mm. Diameter of tube holes = 83.3 mm.

$$\frac{p - d}{p} = \frac{133.3 - 83.3}{133.3} = 0.375, \text{ efficiency of ligament.}$$

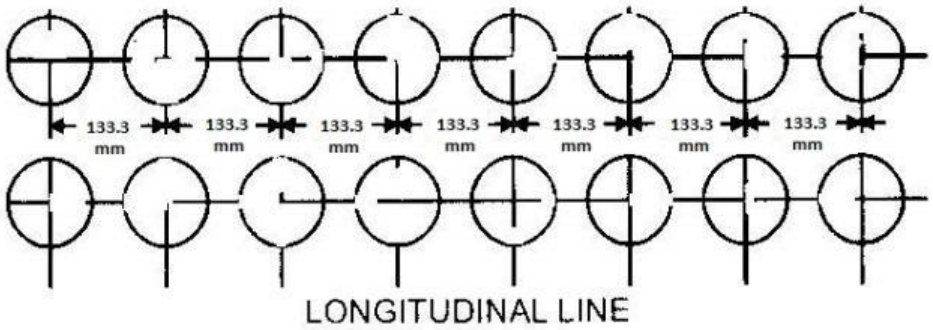


Fig. IV/8 – EXAMPLE OF TUBES SPACING WITH PITCH OF HOLES EQUAL IN EVERY ROW

(b) When the pitch of tube holes on any one row in unequal (as in Fig. IV/9 &IV/10), the formula is:

$$\frac{p - nd}{p} = \text{efficiency of ligament} \qquad \text{Equation (IV/3)}$$

Where,

p = unit length of ligament, mm.
n = number of tube holes in length p.
d = diameter of tube holes, mm.

Example: Spacing shown in Fig. IV/9 Diameter of Tube hole = 83.3 mm

$$\frac{p - nd}{p} = \frac{304.8 - (2 \times 83.3)}{304.8} = 0.453, \text{ efficiency of ligament.}$$

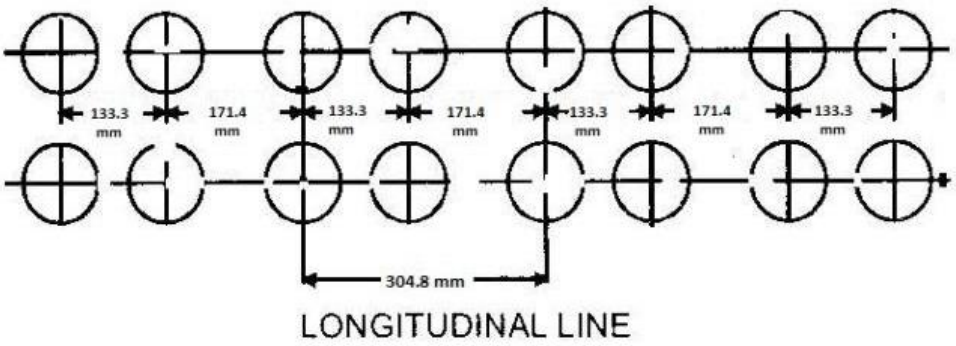


FIG. IV/9 – EXAMPLE OF TUBES SPACING WITH PITCH OF HOLES UNEQUAL IN EVERY ROW

Example: Spacing shown in Fig. IV/10 Diameter of tube hole = 83.3 mm

$$\frac{p - nd}{p} = \frac{742.9 - (5 \times 83.3)}{742.9} = 0.439, \text{ efficiency of ligament.}$$

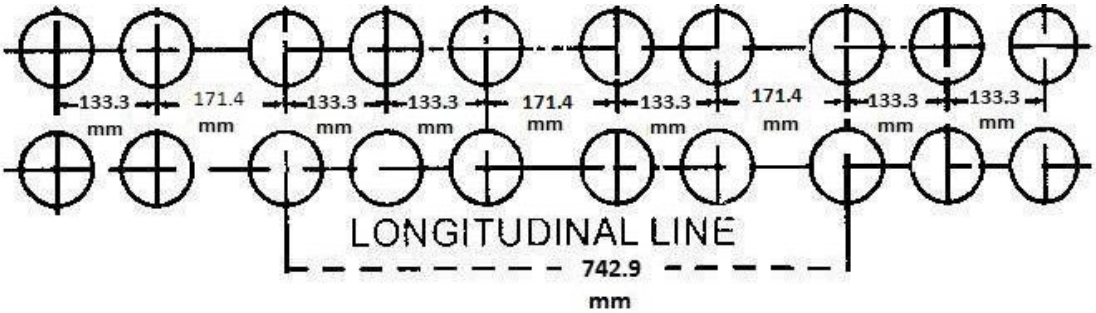


FIG. IV/10 – EXAMPLE OF TUBE SPACING WITH PITCH OF HOLES VARYING IN SECOND AND THIRD ROW

(c) The strength of those ligaments between the tube holes which are subjected to a longitudinal stress shall be at least one-half times the required strength of those ligaments which come between the tube holes which are subjected to a circumferential stress.

(d) (i) When bending stresses due to weight are negligible and the tube holes are arranged along a diagonal line with respect to the longitudinal axis, the efficiency (z) of corresponding ligaments is given in Fig. IV/11, with the ratio b/a on the abscissa and the ratio

$$\frac{2a - d}{2a} \text{ or } \frac{d}{a} \text{ used as a parameter.}$$

Where, a and b are measured as shown in Figs. IV/13 and IV/14,
d = diameter of the tube holes.

Notes: 1. The dimension should be measured either on the flat plate before rolling or on the medium line after rolling.
2. The data given on Fig. IV/11 are based on the following formulae:

$$Z = \frac{2}{A+B+\sqrt{(A-B)^2+4C^2}}$$

Where,

$$A = \frac{\cos 2\alpha + 1}{2 \times \left(1 - \frac{d \cos \alpha}{a}\right)}$$

$$B = \left(\frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{d \cos \alpha}{a}\right)(\sin^2 \alpha + 1)$$

$$C = \frac{\cos \alpha \sin \alpha}{2 \times \left(1 - \frac{d \cos \alpha}{a}\right)}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{b^2}{a^2}}} ; \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{1+\frac{a^2}{b^2}}}$$

(α = angle of centre line of cylinder to centre line of diagonal holes).

(ii) The same rule as in paragraph (i) should apply for the case of drilling holes to a regular saw- tooth shown in Fig. IV/15.

(iii) In the case of a regular staggered spacing of tube holes *(see* Fig. IV/13, the smallest value of the efficiency z of all the ligaments, longitudinal, circumferential and diagonal, is given in Fig. IV/12 by the ratio P_c/P_L on the abscissa, and the ratio

$$\frac{P_L - d}{P_L} \quad \text{or} \quad \frac{d}{a}$$ used as a parameter.

Where,

d = diameter of tube holes, mm.

$P_c = 2b$ = twice the distance between circumferential rows of holes;

$P_L = 2a$ = twice the distance between axial row holes;

Note: The dimension P_c should be measured on the flat plate before rolling or on the medium line after rolling. The data on Fig. IV/12 are based on the same formulae as shown in Fig. IV/13.

(e) When holes spaced longitudinally along a drum are hot in a straight line, the equivalent longitudinal pitch for each spacing may be used in the application of the above rules. The equivalent pitch is obtained by multi plying the actual longitudinal pitch by the equivalent efficiency obtained from Fig. IV/11 for each spacing.

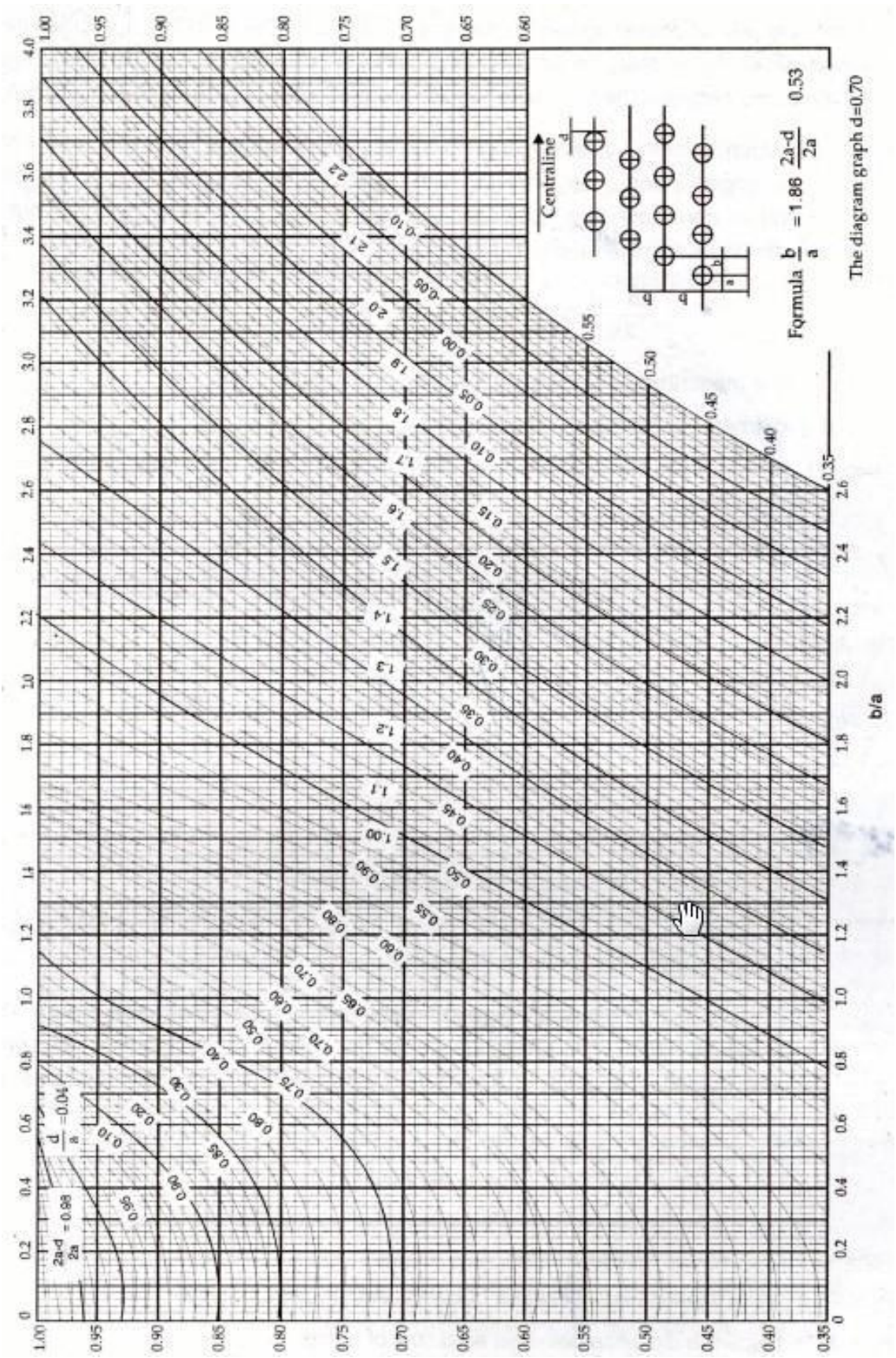


Fig. IV/11: Efficiency of Ligament along a Diagonal Line

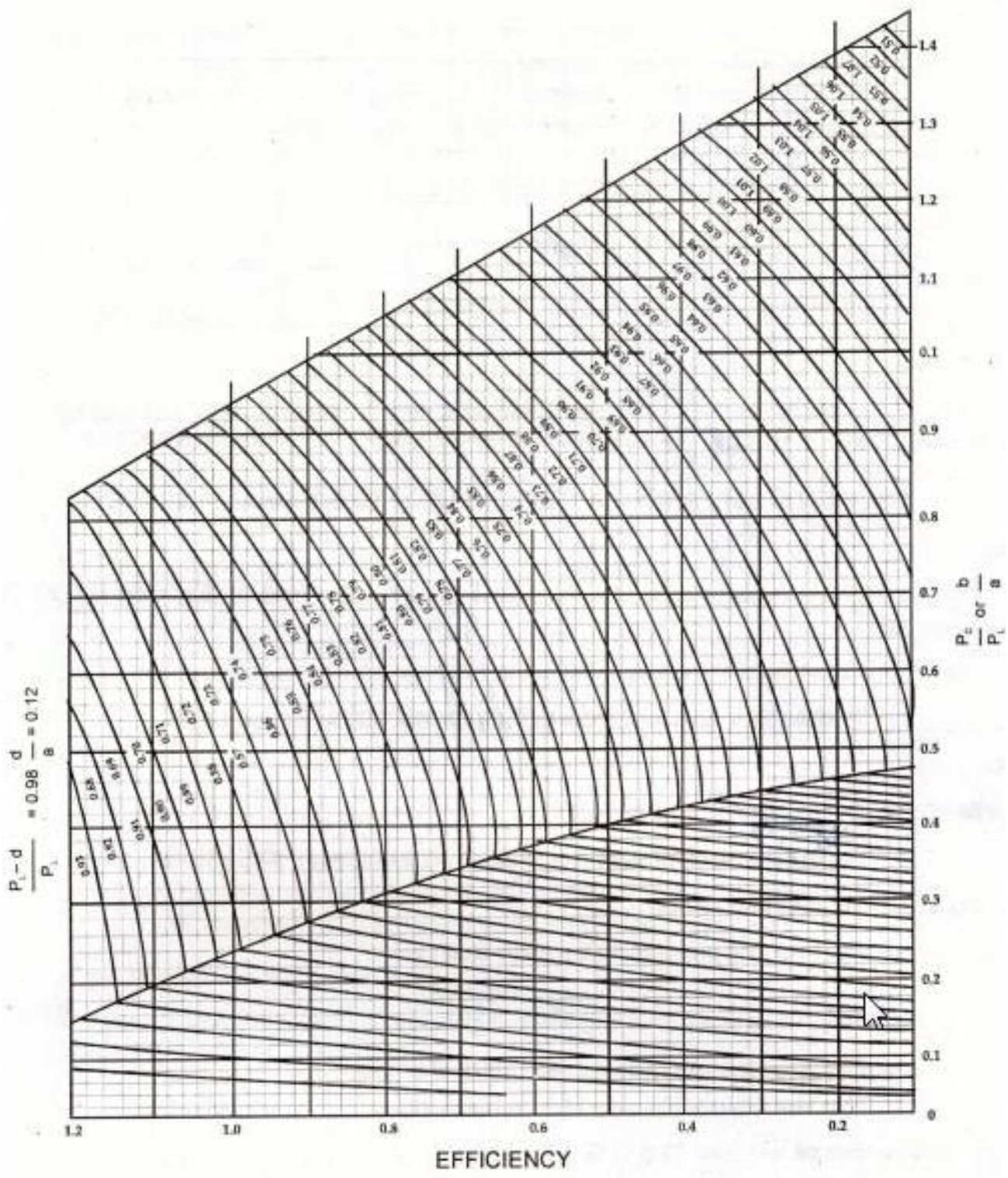


Fig. IV/12: Efficiency of Ligaments Between Holes

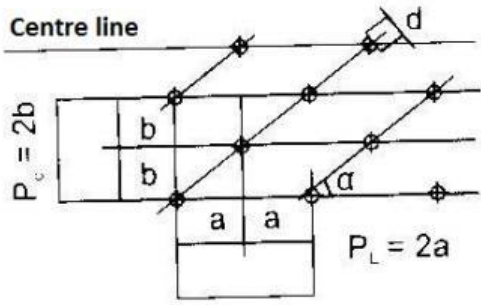


Fig. IV/13: Regular Staggering of Holes

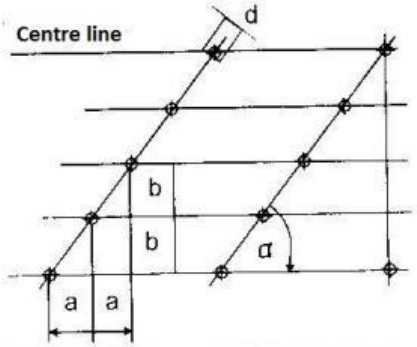


Fig. IV/14: Regular Saw-Tooth Pattern of Holes

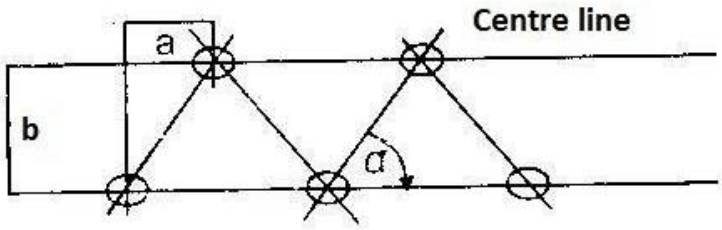


Fig. IV/15: Regular Saw-Tooth Pattern of Holes

147. Longitudinal Stress

Notwithstanding the maximum allowable working pressure as calculated by equation (**IV/1)** the thickness of drum or cylindrical header shells shall be such that in no case does the longitudinal stress resulting from the combination of stress arising from internal steam pressure, the self-weight of the drum or header and its contents and all externally applied loads, exceed the permissible working stress corresponding to the working metal temperature as prescribed in Regulation 145.

(a) The maximum direct longitudinal stress due to the internal steam pressure acting on the drum ends shall be calculated as follows:

$$f_d = \frac{PD^2}{1.273A} \qquad \text{Equation (IV/4)}$$

Where,

f_d = Maximum direct longitudinal stress in kg/cm^2,
P = Maximum Allowable Working Pressure in kg/cm^2 (g),
D = Internal diameter of the drum or header in cm,
A = Net cross-sectional area of the drum or header in cm^2 taken through the tube holes in a plane at right angles to its axis.

(b) The resultant bending moments M at any section shall be the algebraic sum of the bending moments due to the eccentricity of the end pressure and that due to the externally applied loads.

$$M = M_e + M_w \qquad \text{Equation (IV/5)}$$

The bending moment due to the eccentricity of end pressure shall be calculated as follows.

$$M_e = \frac{PD^2 .e}{1.273} \qquad \text{Equation (IV/6)}$$

Where,

M_e= Resultant bending moment due to eccentricity in kgf-cm,
P = Maximum Allowable Working Pressure in kg/cm^2 (g),
D = Internal diameter of drum or header in cm,
e = Eccentricity of the net cross-section i.e., the distance from the neutral axis of the net cross section to the drum or header axis in cm.

The bending moment (M_w) due to externally applied loads shall be calculated by treating the drum or header as a beam carrying the externally applied loads, including the self-weight of the drum or header and its contents under working conditions.

(c) The stress due to bending shall be calculated as follows:

$$f_b = \frac{M_r Y}{I} \qquad \text{Equation (IV/7)}$$

Where,

f_b = Stress due to bending in kg/cm^2.

M_r= resultant bending moment at the section in kgf-cm,

Y= Distance from the neutral axis of the net cross-section to the extreme fiber of the drum of header shell in cm.

I = Moment of inertia of the net cross-section taken about its neutral axis in (cm^4).

The resultant longitudinal stress is the algebraic sum of the stresses given under (a) and (c).

(d) In calculating the longitudinal stress due to bending in a drum supported at or near its ends and connected to a lower drum by a bank of tubes (so arranged as to form substantial struts between the drums) the value of the moment of inertia I_a used in the formula in sub-regulation (c) shall be : -
Moment of inertia of upper drum (I_b) plus a proportion (S) of the moment of inertia of lower drum (I_c).

$$S = 1 - \frac{\alpha^2}{240} \qquad \text{Equation (IV/8)}$$

Where, α the angle in degrees between the vertical and the line joining the centers of the upper and lower drums. Where α is equal to or greater than 15½°; S shall is be taken as 0. In no case shall the actual value of I_a used in Equation (IV/7) be taken as more than 1.33 times the moment of inertia of the upper drum (I_b).

In the foregoing, unless otherwise agreed the term "bank of tubes" shall be defined as consisting of four or more rows of tubes extending over at least three quarters of the drum length between supports, and pitched longitudinally at not greater than an average pitch of four tube diameters.

148. Intermediate Boiler Drum Supports

Where a boiler drum is supported at Intermediate points in its length at a distance greater than one internal diameter from the end of the parallel portion of the drum shell, the shell shall be thickened locally to the supports or so designed that when the local stress set up by the supports in the drum shell are added, algebraically to those caused by the internal steam pressure and supported loads, the maximum resultant stress does not exceed the permissible working stress at the working metal temperature.

4.5 END PLATES

149. Shape of Dished End Plate

When the end plate is dished to semi-ellipsodial, partial spherical or hemispherical form, it shall comply with the following: (see Fig. IV/16, IV/17, and IV/18);

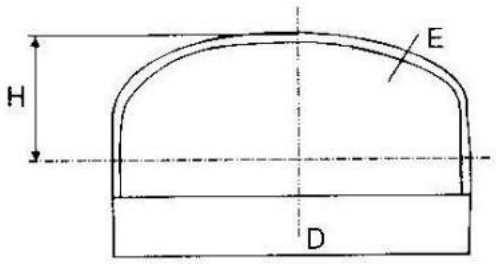


Fig. IV/16: Elliptical Head

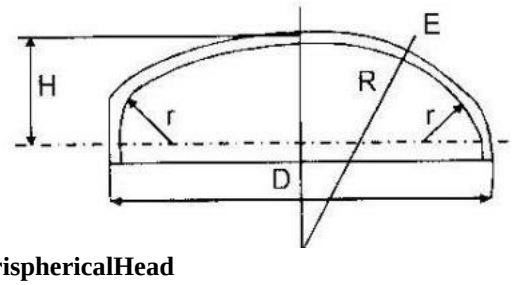


Fig. IV/17: TorisphericalHead

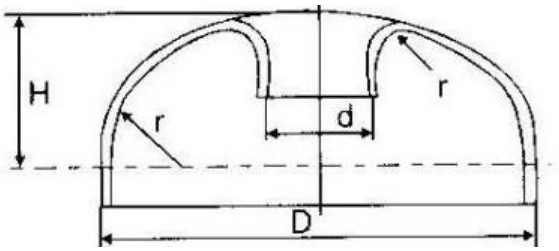


Fig. IV/18: Head with Manhole (Elliptical or Torispherical)

(a) Hemispherical heads without limitation;
(b) Elliptical heads sufficiently dished so that H ≥ 0.2 D;
(c) Partial spherical heads satisfying all the following requirements:

$r \geq 0.1\ D$

$r \geq 3\ T$

$R \leq D$

$H \geq 0.18D$

A value of R < 1.2 D is permitted for ends in which the ratio H/D falls between 0.18-0.2.

In accordance with Figs. IV/16, IV/17, IV/18, IV/19, IV/20, IV/21 –

D = outside diameter of the head;

H = height of the head measured on its outside surface from the junction of the dished part with the cylindrical shell;

R = inside radius of the spherical part of partial spherical heads;

r = inside knuckle radius of partial spherical heads.

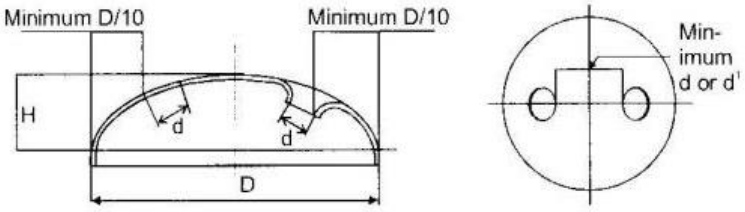


Fig. IV/19: Opening in Heads

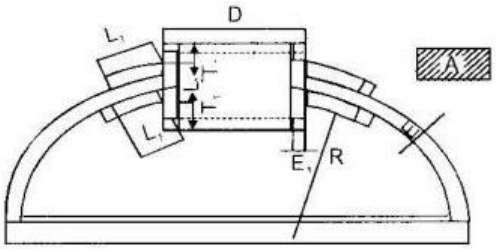
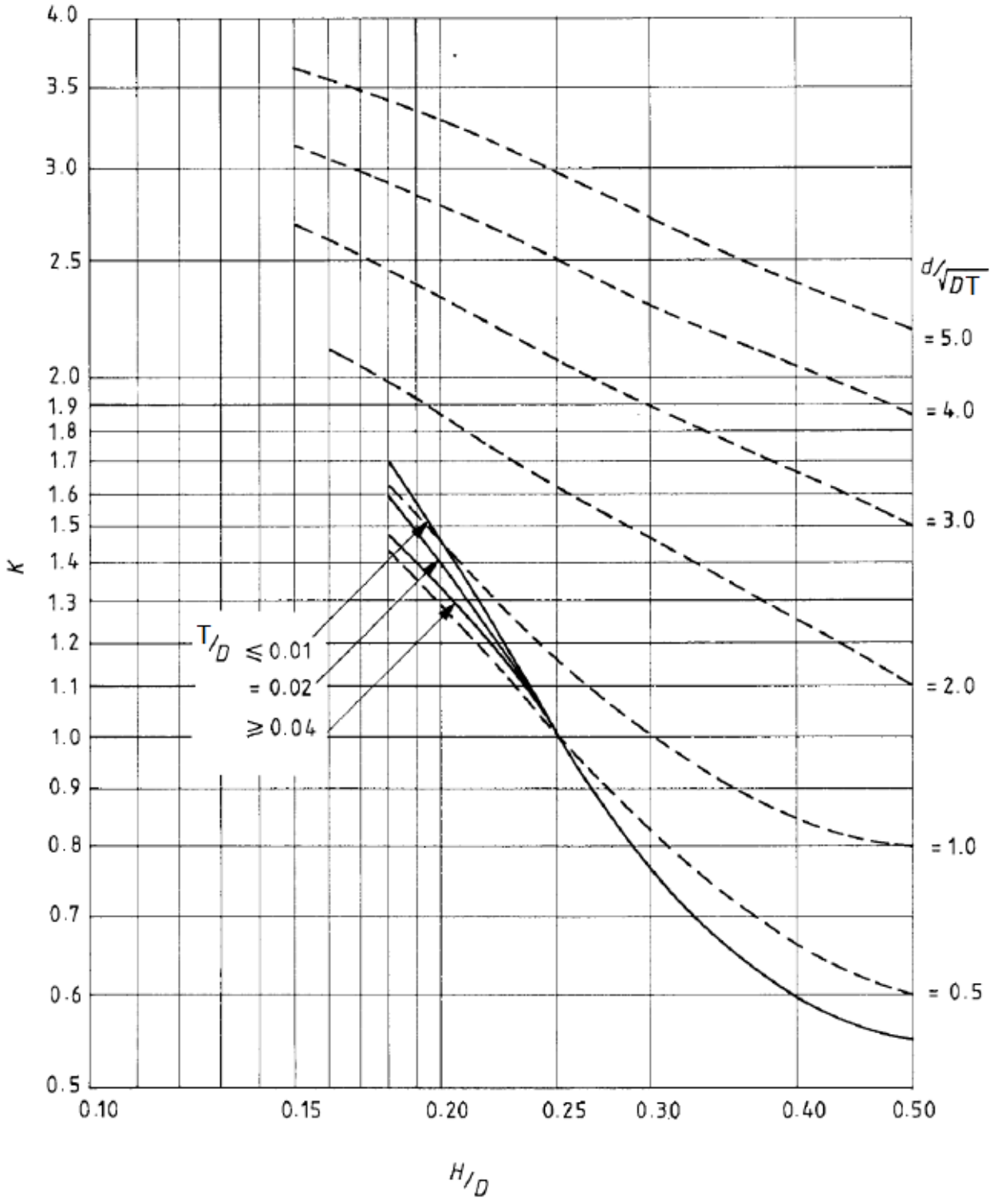


Fig. IV/20: Reinforced opening



DEPTH RATIO H/D

Note 1: The curve drawn with continuous line in the series is for determining value of K for plain unpierced heads. Other curves with dotted lines are for heads with opening on it.

Note 2: If the H/D ratio is less than 0.25 (torispherical heads), additional consideration shall be given to the ratio of T/D in determining the value of K

Fig. IV/21: Graph of Shape Factor K for Dished Heads

150. General

The thickness T specified in equation (IV/9) of Regulation 152 is the thickness of the end plate after manufacture and is applicable over the whole area of the end plate up to the point where, for ends of partially spherical shape, the dishing radius joins the corner radius; from this joint a gradual thinning is permissible up to maximum of 10 per cent of the thickness T at the point where the corner radius joins the straight portion of flanged end plate. A similar gradual thinning is permissible for end plates of semi-ellipsoidal shape. This permissible reduction in thickness applies also to the flange for the manhole opening. In no case,

however, when the end plate is butt welded to the drum shell, shall the thickness of the edge of the flange for connection to the shell be less than the thickness of an unpierced seamless shell of the same diameter and material, determined by equation (IV/1A).

151. Dished end with Opening

(a) Heads with opening ---

(i) Holes cut in the heads (manholes or tube holes) should be round or elliptical

(ii) Small size openings complying with conditions of sub-regulation (c) do not require any additional thickness of head or reinforcement of opening.

(iii) Large size openings require an increase in thickness of the head, according to sub-regulation (b) or a reinforcement of the opening according to sub-regulation (d).

(b) **Shape factor K for heads with large unreinforced openings** – The shape factor K to be used in calculating the thickness of heads varies depending on the height of the head H and on the dimension of the largest opening. The value of K is indicated in Fig. IV/21, by means of curves, each of which corresponds to a value of the ratio ---

$$\frac{d}{\sqrt{DT}}$$

Where,

d = diameter or the largest opening in the head (in the case of an elliptical opening, the larger diameter of the ellipse);

D = outside diameter of the head; and

T= minimum thickness after dishing.

In addition, the following conditions shall be satisfied;

$$\frac{T}{D} \leq 0.1 \quad \text{and}$$

$$\frac{d}{D} \leq 0.5$$

The same condition and the same curves apply for openings simply cut in the plate of the head as well as to those which are flanged inwards. In the latter case, the radius 'r' of the flanging (see Fig. IV/18) should not be smaller than 25 mm. The thickness of the flanged portion may be smaller than the calculated thickness T.

Unreinforced openings and flanged-in openings in dished heads shall be arranged so that the distance from the edge of the head is not less than as shown in Fig. IV/19.

In all case the width of the band separating two adjacent openings should, in projection, be at least equal to the diameter of the smallest opening as shown in Fig. IV/19.

(c) **Small openings which do not require any reinforcement** – Fig. IV/21 indicates that, for a given ratio of H/D, the shape factor K of a plain head corresponds to a certain value of the ratio,

$$\frac{d}{\sqrt{DT}}$$

Piercing of holes with a diameter smaller than or equal to that which corresponds to this value can thus be made without any reinforcement in a head, the thickness of which is equal to the minimum required for a plain head.

The position of those openings shall however comply with the conditions stated in sub-regulation (b).

(d) **Reinforcement of large openings** – Large holes may be cut without increasing the thickness of the head provided they are sufficiently reinforced.

The reinforcement may consist either of a welded nozzle or one or two reinforcing welded plates, or of a combination of these two procedures.

To determine the strength of the construction, one shall proceed as follows (see Fig. IV/20) Let the imaginary diameter d' of the opening be given by the formula.

$$d' = d - \frac{A}{T}$$

Where,

d = actual diameter of the opening in the head (outside diameter of the nozzle);
T = minimum thickness of the head; and
A = effective cross-section of reinforcement.

This effective area A corresponds, within the Limits given below, with the actual cross-section of the reinforcing plates and with the cross-section of the nozzle decreased by the cross-section necessary to support the pressure, for those parts of the nozzle situated outside the internal surface of the head.

The shape factor K can then be read from Fig. IV/21, corresponding to the ratio d' / √DT

The maximum limits for the area of reinforcement that should be taken into account are

(a) L_1 = 2RT for the width of a reinforcing plate;
(b) L_2 = dT_t for the length of a nozzle

Where,

R= internal radius of the spherical part of the head (or for elliptical heads the internal radius of curvature of the meridian at the centre of the opening).
T_t = actual thickness of the nozzle,
L_1 and L_2 = dimensions given in Fig. IV/20.

The position of the outer edges of the reinforcement shall comply with the provisions of sub-regulation (b) and Fig. IV/19.

In cases where the allowable stress of a part of the reinforcement is lower than that of the head, the corresponding area A should be multiplied by the ratio:

$$\frac{\text{allowable stress of the reinforcement material}}{\text{allowable stress of the head material}}$$

152. End plate subject to Pressure on the Concave Side

Dished ends subjected to pressure on the concave side shall be determined by the following formula;

$$P = \frac{2f\,(T - 0.75)}{DK} \qquad \text{Equation (IV/9)}$$

Where,

T = Actual thickness of dished end in mm;
P = Maximum Allowable Working Pressure in kg/cm^2 (g);
D = Outside diameter of dished end in mm;
f = is the maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in kg/cm^2;
K = Shape factor as defined in sub-regulation (a) of regulation 151 and Fig. IV/21;
0.75 = additive thickness in mm.

The minimum head thickness should not, however be less than 5 mm.

The minimum required thickness of dished end shall be determined by the following formula:

$$t = \frac{P \times D \times K}{2 \times f} + 0.75 \qquad \text{Equation (IV/10)}$$

Where,

P = Maximum Allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
t = Calculated minimum thickness of dished end in mm;
D = Outside diameter of dished end in mm;
f = is the maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in kg/cm^2;
K = Shape factor as defined in sub-regulation (a) of regulation 151 and Fig. IV/21; and
0.75 = additive thickness in mm

153. Internal doors

Requirements of regulation 112 shall apply.

4.6 STANDPIPES, NOZZLES AND OPENINGS

154. Stand Pipes, Nozzles and Openings

(a) **Uncompensated Holes in Water Tube Boiler**

Where openings in drums, shells, pipes are drilled in a definite pattern, the efficiency of the ligaments shall be determined by the methods given in Regulation 146 provided the largest hole in the group doesn't exceed the following.

The maximum diameter of any unreinforced opening shall not exceed 'd' as calculated from the following equation

(subject to a maximum of 203mm).

$d = 8.08 \{(1-K) Dt\}^{1/3}$

$K = PD / 1.82 f t$

where ,

D = nominal OD of the Drum, Shell, Header, Pipe or Dished end containing opening (mm)

t = actual thickness (mm)

P = Maximum Allowable Working Pressure (kg/cm^2 (g))

f = maximum permissible stress as available in the governing codes of the country to which material belongs (kg/cm^2(g)).

When K has a value of unity or greater, maximum diameter of unreinforced opening should be taken as 51mm. Larger openings shall be compensated in accordance with Regulation 154 (b).

(b) **Standpipes and Nozzles Welded to Shell -** Where standpipes or nozzles are secured by welding, adequate compensation for the hole cut shall be provided. Compensation shall be considered adequate when the sectional area 'X' to be compensated measured through the axis of the shell is less than the compensating area 'Y' given in Fig. IV/22 and Fig. IV/23.

In case where 'Y' is less than 'X' a compensating plate shall be fitted to the shell at the standpipe and secured by fillet welds as in Fig. IV/22 and Fig. IV/23.

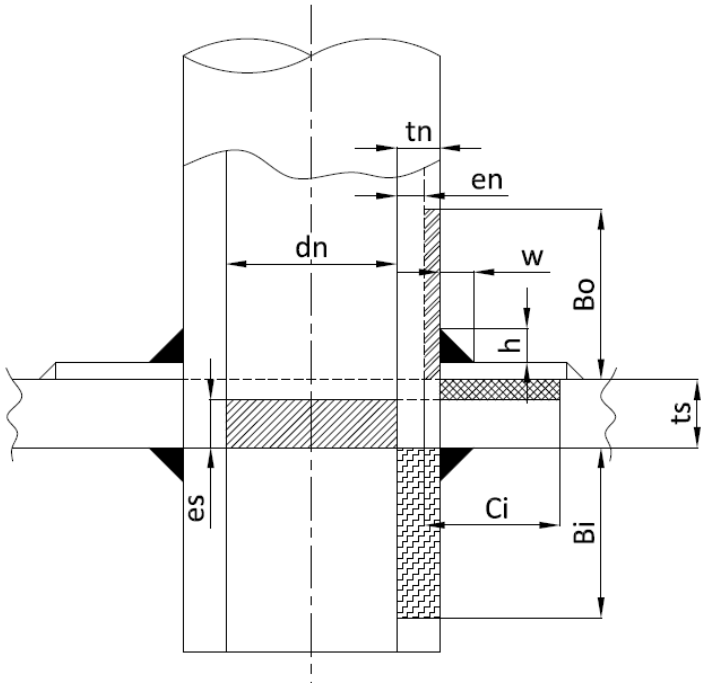
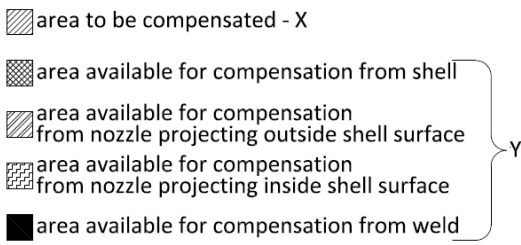
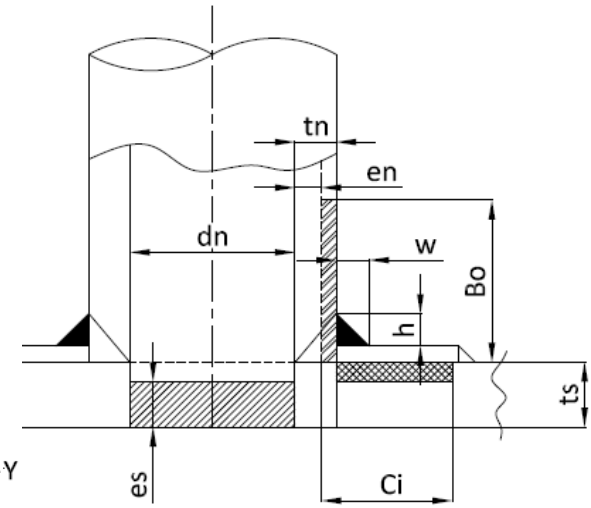


Fig. IV/22: Compensation of Set through branch openings





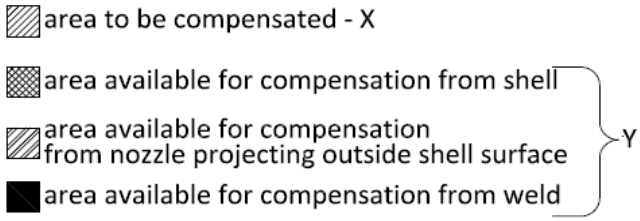


Fig. IV/23: Compensation of Set on branch openings

Area to be compensated (X) = dn x es

Note: If compensation pad is provided, the thickness of compensation pad to be added with shell minimum thickness.

Area available for compensation from shell = 2 x (ts-es)x Ci

Area available for compensation from nozzle projecting outside shell surface

$= 2 \times (tn-en) \times Bo \times \frac{fn}{fs}$

Area available for compensation from nozzle projecting inside shell surface

$= 2 \times tn \times Bi \times \frac{fn}{fs}$

Area available from weld = Aggregate cross sectional area of weld $\times \frac{fn}{fs}$

Area available for compensation (Y) = sum of all the above areas.

Where,
ts = actual thickness of the shell
es = thickness of unpierced shell designed to withstand the required pressure and temperature
dn = nozzle maximum inside diameter for set on type nozzles or hole diameter for set through type nozzles
tn = actual thickness of nozzle
en = thickness of nozzle required to withstand the required pressure, temperature and external loads on the nozzle.
fs = allowable stress for shell material at the working metal temperature
fn = allowable stress for nozzle material at the working metal temperature
Ci = greater of (ts + 76, dn/2)
Bo & Bi = least of (2.5 times the actual thickness of shell, 2.5 times the actual thickness of nozzle).
Note: In any case if the length of nozzle is less than the condition specified above, then 'Bi' & 'Bo' should be limited to actual length of the nozzle.
w = width of weld
h = height of weld

No credit should be taken for additional strength of material having higher stress value than that of shell used for nozzle or reinforcing pad.
The area of cross-section of the compensation plate shall be governed by the ratio between the permissible stress at the working metal temperature for the materials of the shell and the compensating plate.

(c) **Standpipe and Nozzles Welded to dished End Plates –** Where the standpipe or nozzles are welded to dished end plates, the compensation shall be considered adequate if calculated on the same basis as in (a) & (b) above. But the cross-sectional area of the end plate to be compensated shall be calculated on the basis of Equation (IV/9) and the height of standpipe above the outer surface on within the inner surface of the end plate shall be measured along the radial line passing through the centre of the opening.

(d) **Minimum thickness of Flanges –** The minimum thickness of the flanges and the body of standpipes shall be in accordance with Regulation 102. Flanges conforming to International codes and standards such as ASME, BS, EN, DIN can also be used if it is meeting required pressure and temperature ratings.

155. Attachment of StandBlocks and Branch Pipes by Welding

(a) Typical methods of attachment are shown in figures:

Fig. IV/24, IV/25, IV/26, IV/27, IV/28, IV/29, IV/30, IV/31, IV/32, IV/33, IV/34, IV/35 and IV/36.

All weld dimensions shown shall be regarded as minimum dimensions those defining the grooves refer to the actual preparation for welding.

t_n = Specified thickness of standpipe or branch pipe.

t_s = Specified thickness of drum or header shell at standpipe or branch connection.

t_e = Actual thickness of compensating ring.

The application of certain of the constructions illustrated may be limited by consideration of design pressure and temperature or size (in combination) and although certain dimensions are given, each case must be considered on its merits.

Other methods may be adopted subject to agreement between the Inspecting Authority and manufacturer.

(b) Welding Consumables shall comply with the requirements of Regulation 49 to 51.

(c) Not less than two runs of metal shall be deposited at each weld. Each run of weld metal shall be thoroughly cleaned and freed from slag before the next run is deposited.

In the case of water tube boiler or boilers fitted with super heater, the feed water connection and stop valve need not be shut off and if the total valve area is lifted and found to be adequate by calculations, the requirement of the accumulation test may be assumed to have been satisfied if the valves area has been found so adjusted that at least one safety valve on each boiler shall lift at or below the design pressure of the boiler and all valves shall lift so that are steam which can be generated by the boiler can be discharged with a pressure rise not exceeding 10 per cent of the design pressure.

(d) The final finish of the weld shall be such that change of section from drum to standpipe, or from flange to standpipe is gradual and free from sharp notches. After completion of welding (except in the case of seal welds) the drum shall be stress-relieved by heat treatment.

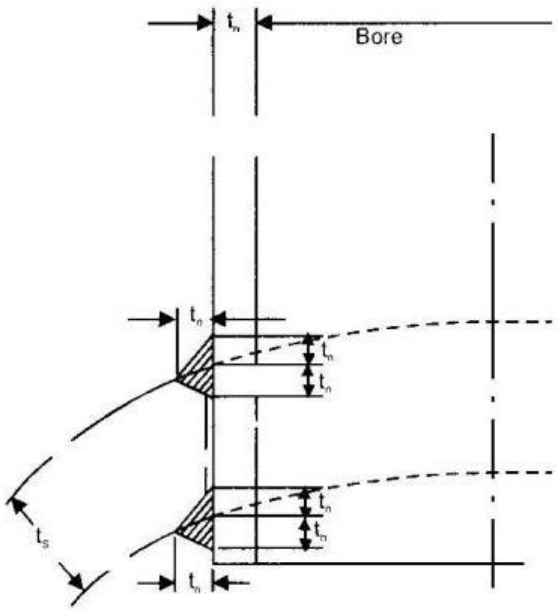


Fig. IV/24: Welded in StandPipe or Branch for StandPipes and Branches up to and including 101.6 mm Bore

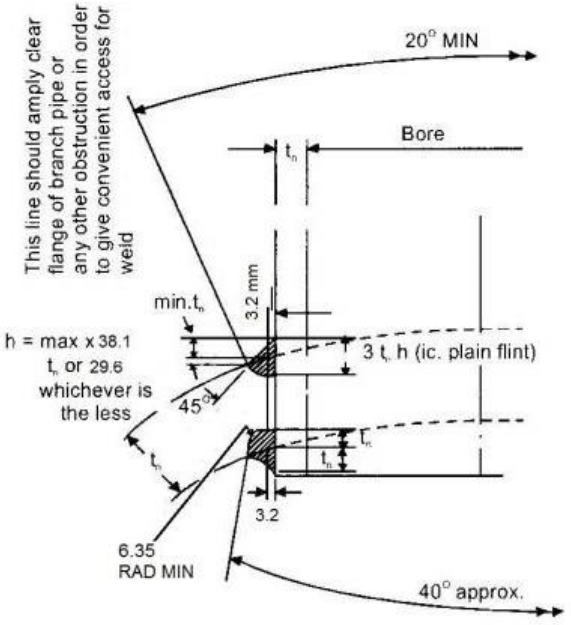


Fig. IV/25: Welded to StandPipe or Branch or Branches up to any and including 101.6 mm Bore

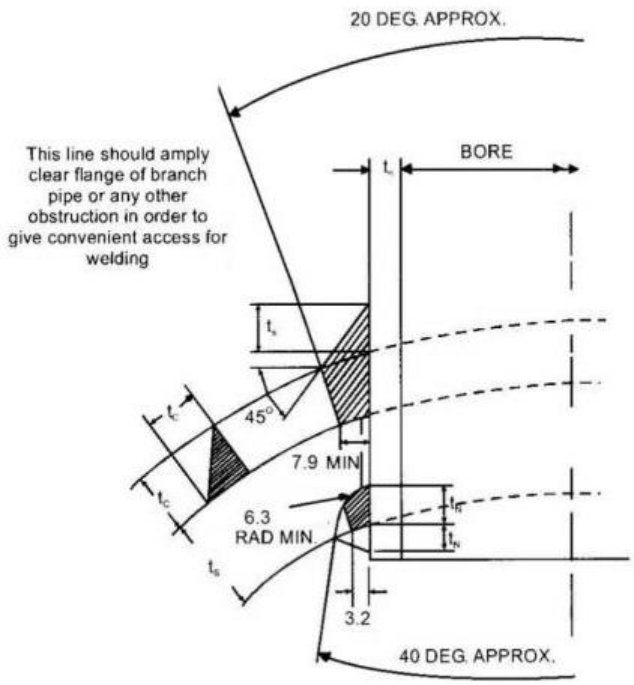


Fig. IV/26: Welded in StandPipe or Branch with Compensating Ring for StandPipes or Branches including 101.6 mm Bore

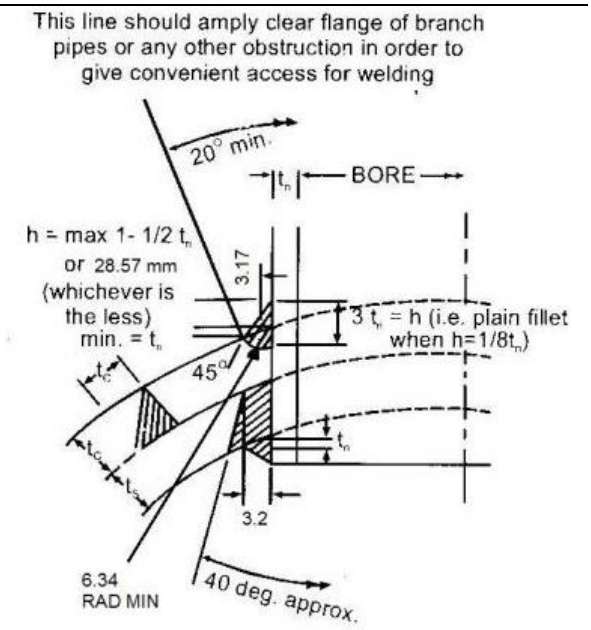


Fig. IV/27: Welded in StandPipe or Branch with Compensating Ring For StandPipes and Branches up to and including 101.6 mm Bore

All dimensions are in mm.

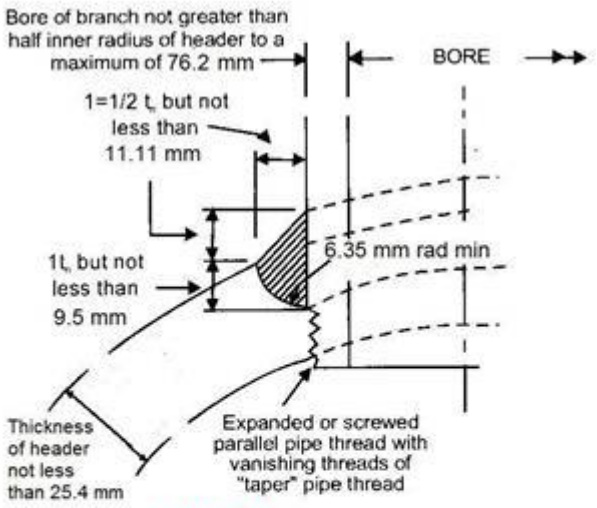
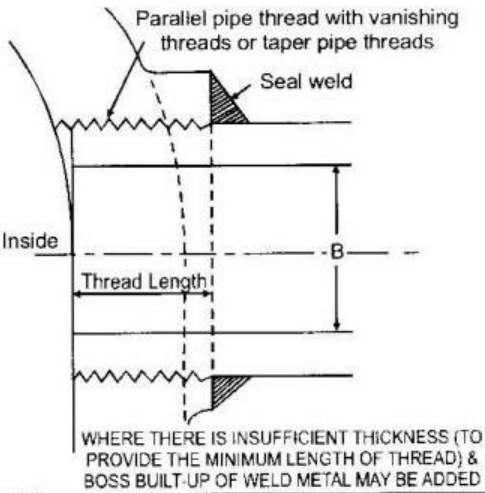


Fig.IV/28

A header branches. Welding accessible from outside only. Maximum design pressure 31.63 kg/cm² maximum design temperature 12.76°C Applicable to the circular section of headers with above limiting size of branch or flat sides of headers without limiting size of branch.

Note : This type of weld is not recommended where the inside of the header is accessible for welding.



NOMINAL BORE OF PIPE (B) mm	TOTAL LENGTH OF THREAD (MIN)(T) mm
38.1 and 31.75	25.4
25.4	22.22
19	19
8.4 and below	15.87

Fig. IV/29: Screwed and Seal Welded Connection

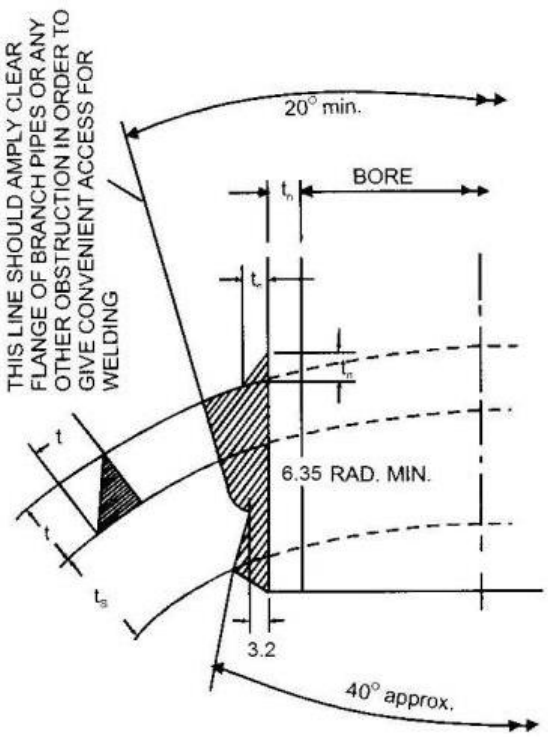


Fig. IV/30: Welded in StandPipe or Branch with Compensating Ring

All dimensions are in mm.

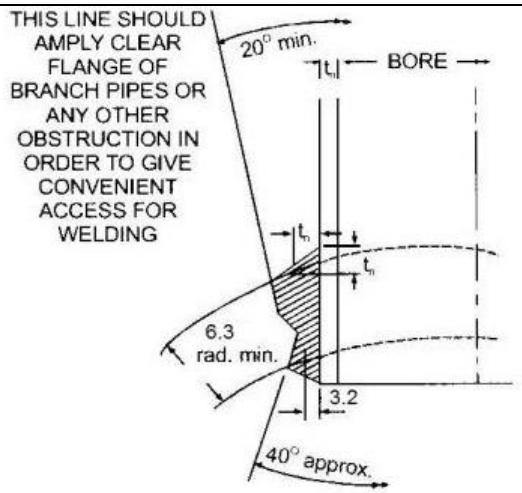


Fig. IV/31: Welded in StandPipe or Branch

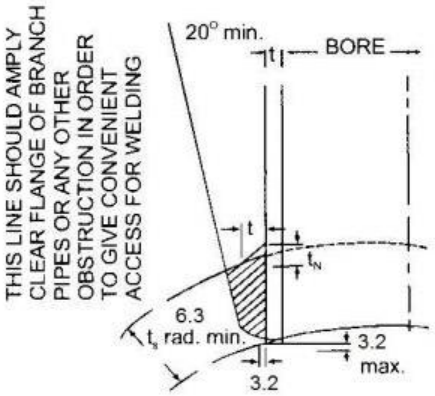


Fig. IV/32: Welded in StandPipe or Branch

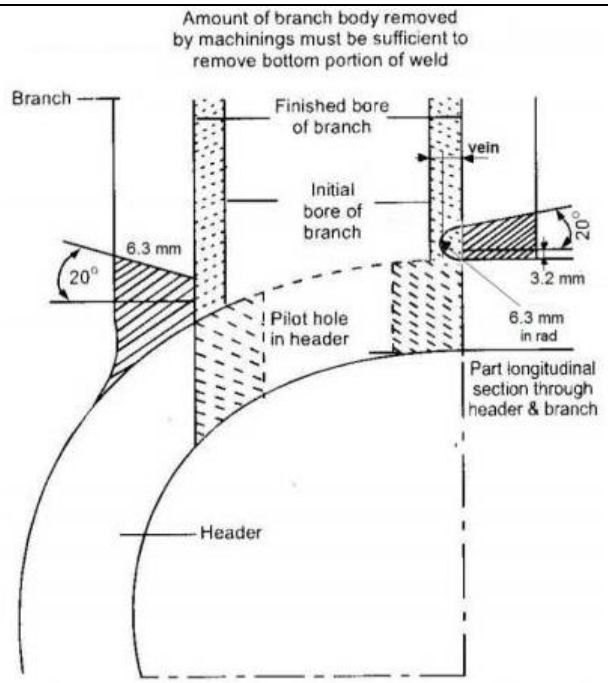


Fig. IV/33: Branch Welded on Header with Internal Machinery

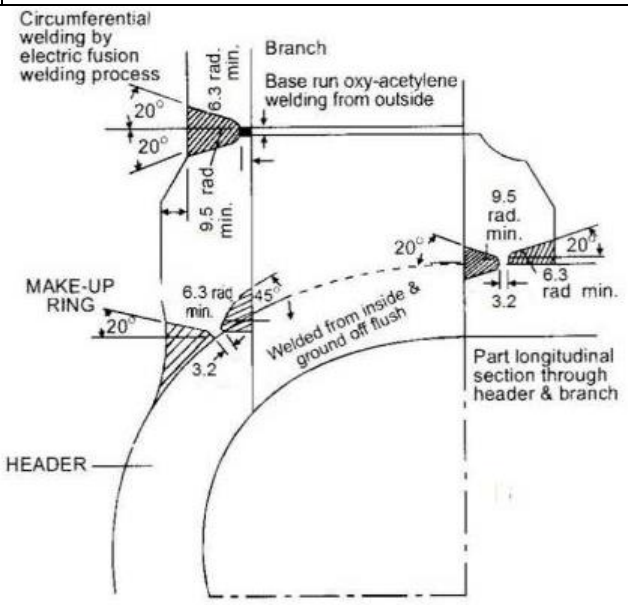


Fig. IV/34

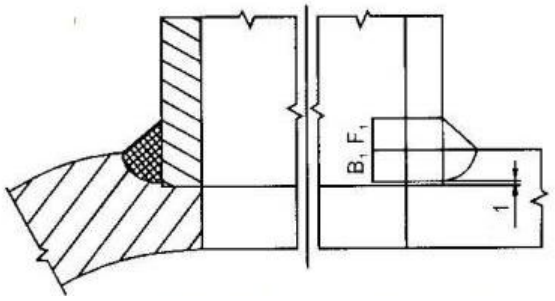


Fig. IV/35: Unreinforced Branches Inaccessible for Welding Inside Shell

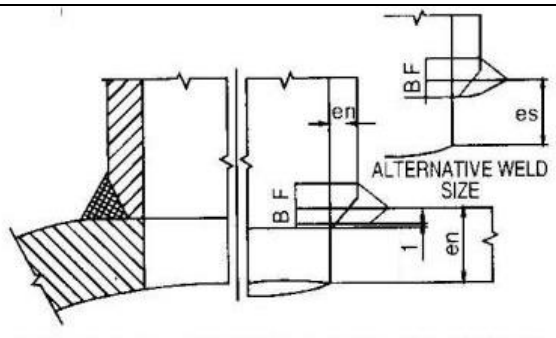


Fig. IV/36: Unreinforced Branches Inaccessible for Welding Inside Shell

Notes:

The branch must be loose fit in the hole but the gap at any point, should not exceed 3 mm or en/2 whichever is less.

Welded sizes $B_1 + F_1 = 1.5en$.

F_1 should not exceed 16 mm not be less than en/2.
Weld size B + F = 1.5en minimum or 1.5es minimum, whichever is less.

F should not exceed 16 mm nor be less than en/2.

en = Thickness of nozzle.

es = Thickness of shell.

All dimensions are in mm.

.

CHAPTER-5

VALVES, GAUGES AND AUXILIARIES

156. Requisite Mountings, fittings and Auxiliaries

(1) Every boiler shall be provided at least with the following, namely: -

(a) Two safety valves, one of which may be a high steam and low water type safety valve and in no case the bore of the seat of the valve should be less than 19 mm.

(b) Two means of indicating the water level;

(c) A steam pressure gauge;

(d) A steam stop valve;

(e) A feed check valve;

(f) One feed apparatus;

Provided that for boilers fired by gaseous, liquid or solid fuels in suspension where heating surface exceeds 20 m^2 shall be provided with minimum two feed apparatus which will have a combined capacity of not less than the maximum continuous rating of the boiler: Provided further that for other boilers where residual heat is there even after fuel supply cut-off, two feed apparatus each having a capacity of not less than maximum continuous rating of the boiler shall be provided. (For boilers in battery see Regulation **215**);

(g) A blow-down cock or valve;

(h) Fusible plugs as provided under Regulation **209**;

(i) An attachment for Competent Person's test gauge;

(j) A manhole, where size and construction permit, and such mud holes or sight holes as are necessary for effectively cleaning the boiler.

(2) In the case of boilers fitted with integral super heaters, an additional safety valve shall be fitted at the end of the super heaters outlet header.

(3) In the case of boilers with no fixed steam and waterline, the fitting of such accessories that are manifestly not needed or used, such as water gauges, water columns and gauge cocks, may not be insisted upon.

(4) In the case of a single boiler of the Shell type and not connected in a battery with other boilers, the heating surface of which does not exceed 102 m^2, two independent source of power supply to the two feed apparatus will not be necessary.

(5) In the case of miniature boilers coming under Chapter-14, the Steam pressure gauge may be connected to the steam space or to a steam connection to the water column by a syphon tube or equivalent device that will keep the gauge tube filled with water and if brass or bronze composition is used, the minimum size of the syphon tube shall be 6 mm standard pipe size; for other materials the minimum inside diameter of the pipe or tube shall be 13 mm.

(6) For Electrode boilers, see Regulation **309**.

(7) In case of boilers with reheaters, the reheaters shall be protected with one or more relieving devices of 105% capacity (15% of the total capacity shall be located in the steam flow path between reheater outlet and first stop valve) to avoid over pressure in case of internal failures.

157. Additional Requirements for Automatic Boilers only

(1) **General –** Every boiler which is provided with the appropriate water level and /or firing control, to allow for automatic working, shall comply with the following requirements:

(a) In the event of failure of automatic control, boiler shall be capable of being brought under immediate manual control.

(b) In those cases where the control and alarm devices are housed in chambers external to the boiler, the following shall apply:

(i) The boiler shall have provision made for isolating the steam and water connections of the chambers from the boilers. Such isolating valves shall be capable of being locked in the open position and should preferably be of the parallel slide type but if screw down stop valves are fitted, those on the water connection shall be mounted with the spindle horizontal to avoid the possibility of an air lock. The steam and water connections of the chambers shall be not less than 25 mm bore. In those cases where sequencing control water valves are fitted, the steam isolating valve may be omitted;

(ii) The boiler shall have means provided to test the operation of the control or alarm and to blow through separately the water connection and the chamber to prevent the accumulation of deposits. The means provided for flowing through shall be sequencing valves or equivalent devices so arranged that the water connection to the boiler cannot be shut off unless the drain connections to the chamber is open;

(iii) The boiler shall have a drain system from the chambers which provides a visual indication of flow. Tundishes of adequate size, placed in a prominent position shall be used wherever practicable.

(c) Where the boiler is provided with electrical equipment for water level and firing control, it shall have this equipment so designed that any fault in the circuits caused both in the fuel and air supply, the boiler to be automatically shut off. Positive means requiring manual resetting shall be provided to cut off the fuel and air supplies to the boilers should there be a failure of electricity supply to water level and / or firing control equipment. All electrical conductors and equipment in connection with water level and firing controls shall be of adequate size and shall be properly insulated and protected against danger including adequate protection against the ingress of moisture and the effects of high temperature.

(d) Where the evaporating capacity of the boiler is greater than 3700 Kg/h, it shall have automatic water level alarms and firing controls and can be tested regularly without altering the level of water in the boiler. The water level alarms may be incorporated in the automatic control system.

With a perceptible water level which are arranged for automatic working and not intended for continuous supervision shall be provided with an entirely independent and separately operated over-riding control in addition to the water level and firing control specified in clauses (2) and (3). The over-riding control shall comply with the following requirements:

(i) Cut off fuel supply to the burners or the fuel and air supply to solid fuel stoker and operate an audible alarm when the water level in the boiler falls to a pre-determined low water level;

(ii) Be of the lock-out type and so arranged that control or its electrical circuit has to be manually reset before the boiler can be brought back into operation;

(iii) Be provided with its own entirely independent electrical control circuit.

(e) Where mounted externally to the boiler, the over-riding control shall ---

(i) be provided with its own chamber;
(ii) Comply with the requirements of clause (b).

(2) **Automatic Water Level Control –** Automatic water level controls shall be as follows:-

(a) float or displacer operated; or
(b)operated by electrical probe or thermostat;

(b) operated by other approved principle to the satisfaction of the Inspecting Authority.

The control equipment shall regulate the feed-water supply to the boiler in order to maintain effectively the level of water in the boiler between predetermined limits.

(3) **Automatic Firing Controls -** Automatic firing controls shall comply with the following requirements-

(a) At all times they shall effectively control the supply of fuel and air to the combustion equipments.

(b) They shall shut off the fuel supply to the burners or the fuel and air supply to the stoker under the following conditions:-

(i) Flame failure or pilot flame failure in the cases of gas, oil or pulverised fuel fired boilers. This control shall be of the lockout type required to be manually reset;
(ii) Failure to ignite the fuel at the burner within a pre-determined time. The control shall be of the lock-out type required to be manually reset;
(iii) When the water level in a boiler with a perceptible water level falls below a pre-determined safe level. The control shall also cause an audible alarm to sound.
(iv) Failure of forced or induced draught fans or any automatic flue damper.
(v) Increase in furnace pressure to a pre-determined valve.

Note: The above provisions do not apply to once-through forced circulation boiler.

5.1 GENERAL REQUIREMENTS

158. Materials, Temperature and Pressure Limits

(a) **Materials –** The materials used in the manufacture of the boilers of the fittings shall comply with the following requirements:

(i) Castings of Carbon, Alloy and Stainless Steel shall comply with Regulations 28 to 35.

(ii) Steel forgings shall comply with Regulations 36 to 40.

(iii) Iron casting shall comply with the Regulations 41 to 48.

(iv) Bronze castings shall comply with the following table V/I:

Table V/1

Chemical Composition	***Grade A***	***Grade B***
Tin	5.5 to 8.0%	4 to 6%
Lead	1.0 to 3.0%	4 to 6%
Zinc	3.0 to 6.0%	4 to 6%
Total of all elements other than those set out above and excluding Copper and incidental Nickel	0.50%	0.50%
Copper plus incidental Nickel	Balance	Balance
Physical Properties Ultimate tensile Strength	22 kg/mm^2	20.5 kg/mm^2
Sand Cost (cast on) Elongation per cent minimum on standard test piece C	8%	15%
Ultimate tensile Strength	23 kg/mm^2	20.5 kg/mm^2
Sand cost (separately cast) Elongation percent minimum on standard test piece C	12%	15%

(v) The seats and discs of valves shall be made of non-corrodible metal.

 By non-corrodible metal is meant specially resistant to Corrosion and /or erosion.

(b) **Limits of Cast Iron** – Cast Iron shall not be used for:-

(a) Temperatures above 220°C.
(b) Pressure exceeding 13 bar gauge.
(c) Valves exceeding 200 mm nominal bore which are connected directly to the boiler.
(d) Wedge or double disc gate valves which are connected directly to the boiler.
(e) Boiler blow down fittings.

Explanation- The expression connected directly to the boilers covers the valve which cannot itself be isolated from the boiler.

Note: Spheroidal iron may be used for temperature not exceeding 282°C and pressure not exceeding 17.58 kg/cm^2(g) provided it complies with the following requirements in respect of the physical properties.

(a) 0.2% proof stress 250 kg/mm^2;
(b) Minimum elongation percent 12.

(c) **Limits of copper Alloy**- Copper alloy shall not be used for temperatures above 225°C where the valves are connected directly to the boiler. In the case of valves not connected directly to the boiler this temperature limitation may be increased to 260°C.

5.2 METHOD OF CONSTRUCTION

159. Castings

(a) All castings shall be smooth, sound and free from flaws or other injurious defects. Variations in thickness at any part shall be gradual and substantial fillets shall be provided.

(b) The body of a boiler mounting shall be connected to the boiler flange by a strong and stiff neck. In no case shall the thickness of the neck of bronze mounting be less than 5 mm for sizes up to and including 19 mm bore or 6 mm size over 19 mm bore.

160. Packing of Cocks

The bodies of all cocks except those for pressure gauges shall be packed with any non-asbestos heat resisting material and shall be of substantial design, those over 25 mm bore shall have special provision, other than the gland for securing the plug.

Water gauge column cocks may be any non-asbestos heat resisting material packed or solid plug type.

161. Covers and Spindles

(a) Valves of 38 mm bore and over directly connected to boilers, and other valves of 63 mm bore and over where fitted with a cover shall have such cover secured by bolts or studs and the screwed portion of the spindle shall be outside the stuffing box. All valves for superheated steam shall be fitted with an external screwed spindle.

(b) Where the covers of valves are secured by studs shall be screwed into the body with full thread for a length of at least one diameter. The stud holes shall not penetrate into the pressure space of any casting.

(c) Valves with screwed covers shall be fitted with suitable locking device to prevent rotation of the cover.

162. Direction of Operation

Valves shall be clearly marked to indicate the direction of flow. Valves directly connected to boilers shall be fitted with indicators to show clearly whether the valve is closed or open and all valves shall open by anti-clockwise rotation.

163. Moving Parts

The valves and spindles shall be efficiently guided and means shall be provided in every case to prevent them leaving their guides. The working parts shall have sufficient clearance to ensure freedom of movement under all conditions of service.

164. Flanges

(a) Flanges shall be in accordance with the tables for the appropriate pressure (Appendix E).

(b) In the case of safety valves the drilling, thickness and bolting of inlet flanges shall be in accordance with tables for the appropriate pressure and material and for the diameter of flange adopted. In the case of outlet flanges the pressure taken shall be the pressure on the outlet side of the valve.

(c) For the purpose of determining particulars of flanges for blow down and scum pipe fittings, the design pressure of the fittings shall be assumed to be design pressure of the boiler.

(d) All flanges shall be machined on the face, spot faced, or machined at the back, and the bolt holes shall be drilled.

165. Valve Seatings

Where separate seats are fitted they shall be efficiently secured. Means shall be provided in every case to prevent the valves leaving their guides.

166. Chests etc. in General

(a) **{**TC "4." \l 1**}**All chests and fittings shall be smooth, sound and free from flaws, cracks or other injurious defects and after completion, the chests shall be hydraulically tested at minimum one and half times the maximum allowable working pressure of the valve for which they are intended.

Hydraulic test shall be made with water which may contain a corrosion inhibiter, with kerosene or with other suitable liquid provided its viscosity is not greater than that of water at a test temperature not above 52°C.

(b) Valves may be fabricated from seamless steel pipes for pressures not exceeding 17.6 kg/cm^2(g) and temperatures not exceeding 426°C.The welding should conform to Regulation 72 and valve chest should be stress relieved after fabrication. Valves meant for use in pipe work may also be fabricated by welding from seamless steel pipes but no restriction as above regarding pressure and temperature shall apply to them provided the welding complies with all the relevant requirements of fusion welding such as stress relieving and radio-graphic inspection of the weld as prescribed in Chapter-4 of these Regulations.

The maximum allowable working pressure of the chests shall be determined by equation **(VII/3)**, where the term '2 fE' shall be substituted by the term '1.8 x f'.

(c) The maximum allowable working pressure and the thickness of the Bronze and cast Iron Valve chests shall be determined by the following formulae, subject to the minimum thickness as specified in regulation 159 (b).

$$P = \frac{R \times (T - C)}{4.5 \times D} \qquad \text{Equation (V/1)}$$

$$T = \frac{4.5 \times P \times D}{R} + C \qquad \text{Equation(V/1A)}$$

Where,

P is maximum allowable working pressure

R is the minimum specified tensile strength of the grade of the material,

D is the external diameter of the chest,

T is the minimum thickness of the chest, excluding tolerance, and

C is the minimum positive tolerance as specified hereunder:

For Bronze Chests C = 1.5 mm

For Cast Iron Chests C = 5 mm

(d) The maximum allowable working pressure and the thickness of the steel valve chests of circular cross-section shall be determined by the following formulae, namely: -

$$P = \frac{2f(T - C)}{D - T + C} \quad \text{Equation (V/2)}$$

$$T = \frac{P \times D}{2f + P} + C \quad \text{Equation(V/2A)}$$

Where,

P is maximum allowable working pressure in $kg/cm^2(g)$

f = maximum allowable stress as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in kg/mm^2. In case of non-availability of the value, the following procedure for evaluating the allowable stress values shall be adopted.

For temperature at or below 454°C is the lower of the following two values:

$$f = \frac{E_t}{1.5} \qquad f = \frac{R}{2.7}$$

For temperature above 454°C the least of the following three values-

(a) $f = \frac{E_t}{1.5}$ (b) $f = \frac{S_r}{1.5}$ (c) $f = S_c$

Where,

E_t = Minimum value of yield point (0.2 per cent proof stress) at temperature 't',

R = Minimum specified tensile strength for the grade of steel concerned at room temperature,

S_r = the average stress for the grade of steel concerned to produce rupture in 100,000 hours.

If the width of the scatter band of results obtained when determining this value exceeds $\pm$ 20 per cent of the average value, then SR shall be taken as 1.25 times the minimum stress at temperature 't' to produce rupture in 100,000 hours.

S_c = The average stress to produce an elongation (creep) for the grade of steel concerned of 1 percent in 100,000 hours at temperature 't'. For metal temperature 't' below 250°C values 'f' for 250°C shall be used.

Note: In case Sc values are not available in Material Standard and such materials are known to have been used in boiler in India or abroad, then for such materials, the allowable stress may be taken as the lower of

$$\frac{Et}{1.5} \quad \text{or} \quad \frac{S_r}{1.5}$$

Note: The allowable stress for cast steel shall be 80 per cent of that determined on the above basis.

D = the external diameter of the chest,

T = the minimum positive tolerance as specified hereunder:

For cast steel chest C = 5 mm

For forged or stainless chest C = 2.5 mm

Note: Over and above the calculated thickness, additional thickness needed for assembly stresses, Valve closing stresses, shapes other than circular and stress concentrations, shall be provided by the manufacturers to the satisfaction of the Inspecting Authority.

(e) The number of valves and fittings which shall be made available to the Competent Person (excluding mechanical tests) shall be as follows: -

Up to and including 51 mm	10 per cent
Over 51 mm and up to and including 76 mm	15% of the number of chests
Over 76 mm and up to and including 114 mm	20% of the number of chests
Over 114 mm	100 per cent.

If the Inspecting Authority is satisfied that the manufacturer has adequate facilities for testing and Inspection of valves intended for service pressure exceeding 10.5 kg/cm^2(g) or temperature exceeding 204°C and actually tests each fitting at his works, the Inspecting Authority may, at his discretion, undertake test on a sample basis.

(f) The maximum allowable working pressure and the minimum thickness of the steel valve chest of spherical cross section shall be determined by the following formula, namely,

$$P = \frac{4f\,(T - C)}{D - 0.8\,(T - C)} \qquad \text{Equation (V/3)}$$

$$T = \frac{P \times D}{4f + 0.8\,P} + C \qquad \text{Equation (V/3A)}$$

Where,

P = maximum allowable working pressure,

T = the minimum thickness of the chest,

D = the external diameter of the chest,

f = allowable stress for the material to be determined on the basis given in clause (d) above.

C = the minimum positive tolerance as specified hereunder:

For Cast Steel Chest C = 5 mm.

For forged or stainless steel chest C = 2.5 mm.

5.3 SPECIAL REQUIREMENTS FOR SAFETY VALVES

167. General

Safety valves, ordinary, high lift, and full lift, shall be so constructed that breakage of any part will not obstruct the free and full discharge of steam from the boiler.

168. Lift of Safety Valves

(a) **Ordinary Lift Safety Valve –** A safety valve in which the valve head lifts automatically a distance of at least D/24 with an over-pressure not exceeding 10% of the set pressure. There shall not be any mechanical stop which would prevent the valve head from being lifted a distance of at least D/8. D is the minimum bore of the body of seat.

(b) **High Lift Safety Valve -** A safety valve in which the valve head lifts automatically a distance of at least D/12 with an over-pressure not exceeding 10% of the set pressure. There shall not be any mechanical stop

which would prevent the valve head from being lifted a distance of at least D/8. D is the minimum bore of the body seat.

(c) **Full Lift Safety Valve -** A safety valve in which the valve head lifts automatically a distance such that the area of discharge which limits the flow through the valve is between 100% and 80% of the minimum area at any section at or below the body seat. This lift is achieved by a rapid opening within an over pressure not exceeding 5% of the set pressure.

169. Minimum Aggregate Area

(a) **Discharge Capacity of Safety Valves**

a. **Saturated Steam –** The rated discharge capacity of a safety valve which discharges saturated steam shall be calculated using the following equation;

$$E = CAP \qquad \text{Equation (V/4)}$$

Where,

E = is the rated discharge capacity of saturated steam (kg/h.)

P = is the highest pressure of any safety valve mounted on the boiler (bar absolute),

A = is the area (mm^2).

For the ordinary lift and high lift safety valve, A is the area of the minimum bore of the body seat. For full lift safety valve, A is the area of discharge described in clause (c) of regulation 168 and its value can only be obtained from the safety valve manufacturers. C is a constant taken from the following table, appropriate to the type of the valve or as established by tests carried out in accordance with Appendix – I

Table V/2

Type of valve	*Value of the constant 'C'*
Ordinary lift	0.05
High lift	0.10
Full lift	0.24

(b) **Superheated Steam –** The rated discharge capacity of a safety valve which discharges superheated steam shall be calculated using the following equation :-

$$E_s = \frac{E}{\sqrt{\frac{1 + 2.7\,T_s}{1000}}} \qquad \text{Equation (V/4A)}$$

Where,

E_s = is the rated discharge capacity of superheated steam (kg/h),

E = is the rated discharge capacity of saturated steam calculated using equation (V/4) (kg/h),

T_s = is the degree of superheat (°C)

Equation (V/4A) may be used to determine the rated discharge capacity of safety valves at super-critical steam pressure. In these cases the saturation temperature of the steam shall be taken as 375°C.

(c) The Total peak load evaporation of a boiler shall be calculated on the basis of evaporation not less than 30 kg/hr/m^2 of heating surface (exclusive of super heater and non-steaming economiser). In the case of Waste Heat Boilers, however, when the evaporation per square meter of the heating surface is certified by the manufacturers to be less than 30 kg. The minimum number of safety valves required may be calculated on the basis of the actual maximum evaporation of the boiler.

170. Over Pressure of Safety Valves

The safety valves shall be designed that they attain rated discharge capacity with the over pressure not greater than that given in regulation 168; provided that the safety valves which have a discharge area less than 80 per cent of the flow area, the over pressure at which the design lift is attained shall not exceed 10 percent of the set pressure. For safety valves having discharge area 80 per cent of more of the flow area, the over pressure at which the design lift is attained shall not exceed 5 per cent of set pressure.

171. Pressure Drop (Blow Down)

The safety valves shall re-seat at a pressure at least 2.5% below, but not more than 5% below the safety valves set pressure. The 5% limit is increased to 6% for set pressures up to 25 kg/cm^2 and 10% for valves having a body seat bore less than 32 mm.

172. Mountings of Safety Valves

(a) Safety valves shall be mounted, without any intervening valve, on pads or branches used for no other purpose. The axis of the valve shall be vertical. The cross – sectional area of the bore of each pad or branch shall be at least equal to the area of the bore at the inlet of the safety valve, or where two or more safety valves are mounted on the same pad or branch, at least equal to the sum of the areas of the inlet bores of all the safety valves.

(b) Branches shall be as short as possible so as not to impair the proper action of the safety valves or impose any undue stress on the branches at their point of attachment to the boiler. Nothing shall obstruct free flow to the safety valve. Branches, particularly when full lift safety valves are mounted on them, should be radiused at the inlet. The inlet and outlet flanges shall be drilled in accordance with the approximate table in Appendix E for the diameters of flanges adopted.

173. Openings in Shell

No accessories other than those integral with the Safety Valve shall obstruct the openings in the boiler shell. Discharging steam shall have direct access to the safety valve without flowing through internal pipes.

174. Discharge Passage

The safety valve discharge pipes shall comply with the requirements of clauses (a) and (b) of this regulation. The discharge pipe shall be as short and straight as possible and be fitted with open drain to prevent accumulation of water in the pipe. Suitable arrangement shall be provided in the discharge pipe system so that the discharge can readily be heard by the Boiler Attendant.

(a) **Steam Safety Valves:**

(i) **Ordinary and High Lift Valves -** Where a waste steam – pipe is fitted the pipe and the passage leading to it shall have a cross-sectional area not less than the minimum combined area of the safety valves required by Regulation 169.

(ii) **Full Lift Valves -** For full lift valves the area of waste steam pipe and passage leading to it shall have a cross – sectional area not less than twice A, or such area above this minimum as maybe required for valves having a higher approved constant, where A, E and P are as defined in Regulation 169.

(b) **Economiser Safety Relief Valves -** The area of the discharge pipe from an economiser safety relief valve shall be at least twice the area of the valve seating.

Where the discharge from several economiser safety relief valves is connected to the main discharge pipe, the diameter of the main discharge pipe shall be designed to prevent accumulation of pressure due to the formation of steam under the particular conditions of temperature and pressure which may be applicable.

175. Drainage

For each enclosed safety valve chest, a means of draining shall be provided. The drain pipe shall be laid with a continuous downward gradient clear of the boiler to a place where the discharge is visible and cannot do injury to any person.

176. Moving Parts

The valves and spindles shall be efficiently guided and means shall be provided in every case to prevent their lifting out of their guides. The working parts shall have sufficient clearance to ensure freedom of movement under all conditions of service. The spindle shall not be fitted with a stuffing box.

177. Bearings for Levers

The bearings of the levers of lever valve shall be so designed as to allow of free working of the valve under all condition of service. Where the lever is mounted on pin bearings, the holes in the lever shall be bushed with non-corrodible metal, or the pins shall be of non-corrodible metal.

178. Attachments of Weights and Springs

(a) In a lever and weight safety valve the weight shall be in one piece and attached to the lever in such a way that the safety valve cannot be over loaded.

(b) In the case of spring loaded safety valves, washers or ferrules shall be fitted under the adjusting screws so that the valves cannot be over loaded when under the steam. Interference with load on the spring after the safety valve has been adjusted, shall be prevented by the fitting of a ferrule under the adjusting screw collar, or by using a lock nut on the adjusting screw which shall be further safe-guarded by means of a padlock or other suitable device. Where springs are in tension, links or the suitable stops shall be fitted to prevent the spring being extended a greater amount than that corresponding to a valve lift of D/4.

Where, D = diameter of valve seating.

179. Easing Gear

Safety valves shall be so arranged that they can be eased off seats when under pressure and the easing lever shall positively lift the valve.

180. Lift

Safety valves shall be capable of being lifted a distance such that the area of the discharge edge shall not be less than the minimum aggregate area "A" in Regulation 169.

181. High and Low Water Alarms

High and low water alarms shall be adjusted so that the alarm is sounded with the water level visible in the gauges.

182. Final Settings

Each safety valve shall, before leaving the maker's works be adjusted to blow-off at the specified pressure.

183. Adjustment of Safety Valve Set Pressure

The set pressure of a safety valve may be adjusted using air or other gas as the test medium provided that the safety valve has been subjected previously to hydraulic test in accordance with the requirement of clause (a) of Regulation 166.

184. Change of Safety Valve Set Pressure

The spring in a safety valve shall not be reset for any pressure more than 5% above or below that for which the valve is marked.

The set pressure may be changed to the satisfaction of registering authority.

185. Materials

(a) **Springs**— The springs shall be manufactured from steel made by the Acid Open Hearth or Electric Process and the Chemical composition shall be within the following limits:

Table V/3: Carbon STEEL

Element	Percent	
	Min.	Max.
Carbon	0.90	1.20
Silicon		0.30
Manganese	0.45	0.80
Sulphur		0.050
Phosphorus		0.050

Table V/4: SILICON MANGANESE STEEL

Element	Percent	
	Min.	Max.
Carbon	0.5	0.65
Silicon	1.50	2.00
Manganese	0.70	1.00
Sulphur		0.050
Phosphorus		0.050

Table V/5: ALLOY STEEL

Element	***Grade I***	***Grade II***	***Grade III***	***Grade VI***
Carbon %	0.55 to 0.65	0.46 to 0.54	0.55 to 0.65	0.55 to 0.65
Manganese %	0.70 to 1.00	0.70 to 0.90	0.70 to 1.00	0.70 to 1.00
Silicon %	0.10 to 0.35	0.10 to 0.35	0.10 to 0.35	1.70 to 2.10
Chromium %	0.60 to 0.90	0.80 to 1.10	0.40 to 0.60	0.20 to 0.40
Molybdenum %	--	--	0.15 to 0.25	0.20 to 0.30
Vanadium %	--	0.15 min.	--	--
Nickel %	--	--	0.40 to 0.70	--
Phosphorous %	--	--	--	--
Sulphur %	--	--	--	--

Table V/6: TUNGSTEN ALLOY STEEL

Element	H12		H21	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Carbon %	0.30	0.40	0.26	0.36
Manganese %	0.20	0.60	0.15	0.40
Phosphorus max %	-	0.03	-	0.03
Sulphur max %	-	0.03	-	0.03
Silicon %	0.80	1.25	0.15	0.50
Chromium %	4.75	5.50	3.00	3.75
Vanadium %	0.20	0.50	0.30	0.60
Tungsten %	1.00	1.70	8.50	10.00
Molybdenum %	1.25	1.75	-	-

The manufacturers shall supply an analysis of each cast when required by the Inspecting Authority to do so. Should independent analysis be required, these shall be made at the rate of one per cent.

All springs shall be formed hot and suitably hardened and tempered.

All the springs above 16 mm bar diameter shall be formed hot and the springs below 16 mm bar diameter shall be formed hot or cold. The springs shall be suitably hardened and tempered.

(b) **Torsion Bars -** Torsion bars shall be manufactured from steel which shall have a yield point of not less than 141 kg/mm^2.

Note: Special steels developed by individual manufacturers may be accepted by the Chief Inspector of Boiler at their discretion.

186. Dimensions

For ordinary lift valves, the compression, or extension of safety valve springs required to load the valves to the set pressure shall not be less than one quarter of the diameter of the valve due consideration being given in the case of spring loaded level safety valves to the ratio of leverage. The proportion of unloaded length to external diameter of the spring shall not exceed 4:1.

These requirements do not apply to full lift and high lift safety valves.

187. Determination of Maximum Allowable Working Pressure

(1) The maximum allowable working pressure to be allowed for steel springs of round, square or rectangular section shall be determined from the following formulae for springs in extension.

(a) Round section ---

$$P = \frac{10{,}000\ \pi d^3}{DACK} \qquad \text{Equation (V/5)}$$

(b) Square Section ---

$$P = \frac{33{,}333 d^3}{DACK} \qquad \text{Equation (V/6)}$$

(c) Rectangular section ---

$$P = \frac{160{,}000\ B^2 H^2}{DACK\ (3B + 1.8H)} \qquad \text{Equation (V/7)}$$

For Springs in Compression –The maximum allowable working pressure calculated by the above equation may be increased by 25 per cent.

Where, (all dimensions in inches):-

$$K = \frac{4\ (D - 1)/d}{D} + \frac{0.615}{D} \qquad \text{Equation (V/8)}$$

(In case of rectangular section substitute B for d)

P = maximum allowable working pressure in lb. Square inch (set pressure)

A = Loading area of valve,

D = diameter of round or side of square steel,

B = Breadth of wire (radial to spring axis).

H = Depth of wire (parallel to spring axis).

D = Mean diameter of coil,

$$C = \text{Constant} = \frac{L_1 + L_2}{L_1} \qquad \text{Equation (V/9)}$$

L_1 = Initial compression or extension of the spring to give the required loading (P x A),

L_2 = the further compression or extension of the spring to give the lift as defined in Regulations 168 and 180.

EXAMPLES:

C = 2 where compression or extension of spring to give the required loading is ¼ diameter of valve.

C = 1.5 where compression or extension of spring to give the required loading is ½ diameter of valve.

C = 1.25 where compression or extension of spring to give the required loading is full diameter of valve.

Note: (1) The above formulae are based on the maximum allowable safe stress of 5,624 kg/cm^2(g) on the section of the springs under extension and 7,030 kg/cm^2(g) where they are in compression.

(2) The above values of "C" apply only to the case of "full-lift" Safety Valves, where L_2 is equal D/4 in case of "high-lift" and "ordinary lift" Safety Valves, respective values of "C" may be worked out by using appropriate values of L_2.

(2) In the case of torsion bars the maximum shear stress as calculated from the following formula shall not exceed 55 kg/mm^2.

$$f_s = \frac{TDC}{2J}$$

Where,

f_s = Shear stress

T = Torque at set pressure,

D = Outside diameter of the bar,

J = Polar moment of inertia of the section the bar, and

$$C = \frac{\text{Angle of twist at full lift valve}}{\text{Angle of twist at set pressure}}$$

(as furnished by the manufacturer).

The dimensions of sleeve transmitting the torque shall be of substantial proportions for the material used.

188. Test

(1) The permanent set in the spring (defined as the difference between free height and height measured ten minutes after the springs has been compressed solid three additional times, after pre-setting at room temperature) shall not exceed 0.5% the free height.

(2) Torsion bars shall not show a permanent distortion after being twisted to an angle fifty per cent in excess the working angle.

189. Extension Springs

Extension springs shall be made from round section wire.

190. Number of Effective Coils

The number of effective or free coils in a compression or extension spring shall be determined from the following formulae:

(i) For Round or Square wire

$$N = \frac{KCd^4}{SD^3} \qquad \text{Equation (V/10)}$$

(ii) For Rectangular Wire

$$N = \frac{66B^3H^3K}{(B^2 + H^2)\,SD^2} \qquad \text{Equation (V/11)}$$

Where,

N = Number of effective coils,

K = Compression or tension in inches at set pressure,

C = 22 for round, 30 for square steel,

d = diameter or side of square steel in 16^{th} of an inch,

S = load on spring in lbs. at blow off pressure,

D = mean diameter of coil in inches,

B= breadth of wire in 16^{th} of an inch,

H= Depth of wire in 16^{th} of an inch.

191. Spacing of Coils

The space between the coils when the valve is lifted to 1/4th of its diameter, shall be not less than 1.6 mm for full lift valves and 0.8 mm for ordinary and high lift valves.

192. Finishing of Ends

Compression springs shall have their ends ground flat and smooth and at right angles to the axis of the springs over the full circumference so that when placed on end on a horizontal plane the springs will stand perpendicular.

5.4 STOP VALVES

193. Lever valves

Where the valve is operated by means of a lever, whether hand or mechanically controlled, the lever shall be of ample strength and the bearings shall be so designed as to allow of free working of the valve under all conditions of service.

194. Steam stop valve

(a) The stop valve connecting the boiler or super heater to the steam – delivery pipe shall be located as near the outlet from the final superheater header as is convenient and practicable or in case of boilers without super-heaters as close as practicable to the drum. Where two or more boilers are connected with a steam receiver or any other vessel, a steam stop valve shall be fitted between the boiler and such receiver or vessel.

(b) Steam stop valves shall be attached direct to the boiler shell or to suitable pads or stand blocks and the neck or the valve chest shall be reasonably short and of strong construction. The steam stop valve may also be attached to a stand pipe, a connecting pipe or the super-heater header. The attachment may be made by bolted flanges or butt-welded joints. Such butt- welded joints shall be suitably stress relieved, where necessary:

Provided that in the case of a larger boiler in which it is proposed for the purpose of drainage or owing to obstruction to connect the steam –pipes to the steam stop valve at a higher level than would be obtained under this regulation, a vertical stand pipe not exceeding 5 diameters in height will be permitted between the stop valve and the boiler. Such stand pipes shall be of strong construction and of wrought iron, mild steel, or cast steel. The flanges of wrought or mild steel pipes shall be welded to the pipes, and there shall be no branch on the stand pipe for any other connection.

Provided also that in the case of large boiler in which it is desired to fit a tee piece for the purpose of providing a branch connection between the stop valve and the boiler, such a tee piece may be so fitted. The tee piece shall be of strong construction, of wrought iron, mild steel, or cast steel and shall not exceed 2½ diameters in height. A stop valve shall be fitted direct to each tee piece branch.

(c) When two or more boilers are connected to a common steam main and there are no combined stop and isolating valves fitted to them an automatic isolating valve shall be compulsory. In the case of boilers fitted with welded pipes, fitting of an independent automatic isolating valve shall be compulsory.

5.5 BLOW-DOWN COCK OR VALVE AND PIPES

195. General

The blow-down cock or valve shall be of substantial construction. The waste pipe attached to the cock or valve shall not be bound fast in arch or brick work and shall discharge at a point where there is no danger of injury to any person. These pipes shall not be connected to a pipe common to another boiler. The continuous blow- downs may, however, be connected to a common header discharging freely to an adequately vented tank or sump. The headers shall be of sufficiently large cross- section and the blow- off tank shall be provided with a vent pipe free from valves and of sufficient size to prevent accumulation of pressure. If, however, the tank is intended for collecting flash steam, a safety valve of adequate capacity shall be provided. The tank shall be so located that all parts will be accessible for inspection.

196. Blow-Down Mountings

(a) Each boiler shall be fitted with a suitable blow-down valve or cock placed at, or as near as practicable, to the lowest point of the boiler.

(b) For locomotive, vertical and marine type boilers, the valve or cock shall be attached direct to the boiler or to a suitable pad or stand pipe. For water tube boilers the valve or cock shall be outside the brick work with a substantial steel pipe between it and the mud box.

(c) For Cornish and Lancashire boiler the cocks or valve may be attached to a cast steel elbow pipe of substantial section bolted to a suitable stand pipe or pad welded to the boiler. But cast iron elbow pipes shall not be permitted.

197. Blow-Down Valve or Cock

(a) Each valve or cock shall be fitted with a device which shall indicate clearly its open and closed positions, and any key or similar device for operating the valve or cock shall be such that it cannot be removed unless the valve or cock is fully closed.
(b) The locking feather shall be secured by welding.
(c) Cocks fitted with taper plugs shall be of the bolted cover type with separate packing glands.

5.6 WATER GAUGES

198. Water Gauges

(a) Every boiler shall have two means of indicating the water in it of which one shall be conventional gauge glass.

Provided that in the case of boiler drums below 91 cm diameter where there is difficulty in fitting two water gauges, two test cocks and a glass water gauge shall be fitted.

(b) The lowest visible part of the glass of the water gauge and lower test cocks shall be fixed at safe working level. For locomotive type and vertical boiler this shall not be less than 50 mm above the highest part of the firebox roof plate. Minimum length of the visible portion of the gauge glasses shall be 200 mm. The length may be increased depending upon the capacity of the boiler by the Inspecting Authority.

(c) Glass water gauges shall be so placed as to be easily seen and reached by the boiler attendant. The fittings of glass water gauges and test cocks shall be of substantial make with large passage ways through them to facilitate cleaning. The gauge cocks when open shall have their handles in a vertical direction and each handle at its junction with the plug shall be plainly marked with a deep line to indicate the direction of the passage way through the plug. When detachable handle are provided arrangement shall be made to prevent incorrect fitting of the handles.

199. Drains

A drain cock or valve with a suitable discharge pipe shall be fitted to each water gauge.

200. Protectors

Where tubular glass water gauges are fitted, substantial protectors shall be provided. The glass shall be suitably treated to prevent splintering.

201. Glass Size

Tubular water gauge glasses shall be not less than 13 mm and not more than 19 mm outside diameter.

202. Safety Devices

Water gauge glass mountings shall be fitted with self-closing devices in the bottom arms and it is recommended that a similar device should be fitted in the top arm.

203. Gauge Columns

Where the gauges are mounted on a column there shall be no connecting passage between the top and bottom arms of the column unless valves or cocks are fitted between the columns and the boiler.

204. Isolating Cocks

Where isolating cocks or valves connecting water gauge pipes to the boiler are fitted, they shall be not less than 25 mm bore and of the bolted cover type with separate packing gland.

5.7 PRESSURE GAUGES

205. Dials

(a) For pressure and including 35 kg/cm^2 (g), pressure gauge dials shall be graduated in kg/cm^2(g) from Zero to twice the pressure as nearly as may be practicable.

(b) For pressure exceeding 35 kg/cm^2(g) the range of the graduation shall be from Zero to one and a half times the maximum allowable working pressure, as nearly as may be practicable, but in no case shall the maximum graduation on the gauge be less than 70 kg/cm^2 (g).

(c) The scale on the dial shall be clearly and permanently marked in kg/cm^2 (g).

(d) The dial of each pressure gauge shall have to be marked upon it in red the maximum allowable working pressure.

(e) Where the gauge is compensated for a head of water between the gauge and the boiler connection, the amount of such compensation shall be marked on the dial. Pressure gauge shall be calibrated within an accuracy of + 1 percent. Boiler pressure gauges shall not be less than 150 mm in diameter.

(f) The travel of the pointer of the dial gauge shall not exceed 325°.

206. Connections

All pressure gauges shall be fitted with a syphon pipe and a cock or valve integral with, or adjacent to, the gauge in such manner that the gauge may be shut off and removed whilst the boiler is under steam.

207. Gauge Cocks

The handles of the gauge cocks shall be parallel to the pipes in which they are located when the cocks are open and marks shall be cut on the shank of the cock indicating open position.

208. Test Connections- Competent Person's Pressure Gauge Attachment

Every boiler shall be fitted with a valve or cock carrying in a vertical position a receiving screw for attachment of the Competent Person's pressure gauge. The receiving socket shall be tapped for M/20 x 1.5 metric threads and shall be fitted with an easily removable cap.

5.8 FUSIBLE PLUGS

209. General

(1) Fusible plugs shall be of sufficient height and fitted in such a position as to give early protection to all parts of the boiler liable to damage by the direct application of furnace heat in the event of shortness of water.

Note: For example - In Lancashire boilers the fusible plugs should be in the crowns of the furnaces from 305 mm to 457 mm in front of the brick work fire bridge.

(2) On boilers having wet back reversing chamber, a minimum of two fusible plugs shall be fitted; one on the crown of the reversing chamber and the other on one of the tube plates. On boilers not having Wet back reversing chamber, at least one fusible plug shall be provided on the front end tube plate. The plug shall be fitted in such a way that in the event of fusion of the plug, the pressure inside the boiler shall push the pellets out.

210. Type

Fusible plugs shall consist of an outer body with a central conical passage the smallest part to be not greater than 13 mm for plugs suitable for pressures up to 7 kg/cm^2(g) and not greater than 10 mm for plugs for pressures exceeding 7 kg/cm^2 (g). The passage shall be closed by a plug secured by an annual lining of fusible alloy so that the plug may drop clear if the lining melts.

The portion of the body carrying the fusible metal should preferably be detachable from the base to allow of easy replacement without removing the whole fitting from the boiler.

211. Material

The non-fusible portions of the plug shall be of bronze except where the nature of the boiler water precludes the use of non-ferrous material. The fusible metal shall be an alloy melting readily at a temperature not less than 66°C in excess of the saturated steam temperature at the design pressure of the boiler.

212. Attachment to Boiler

Wherever practicable fusible plugs shall be screwed into the boiler plates from the water side. The screwed portion shall have threads of Whitworth form not more than 11 per 25 mm.

5.9 FEED VALVES

213. General

(a) Feed check valves shall be of the non-return type.

(b) Where the valve is not of screw-down non-return type a separate screw-down valve shall be provided.

(c) The discharge from the feed check valve or from the internal feed pipe (if provided) shall be above low water level and in the case of Lancashire and Cornish boilers shall be at least 152 cm beyond the fire bridge. Provided that the restriction aforesaid regarding the position of feed discharge level would not apply in the case of water tube boilers.

214. Operating Position

Feed check valves or regulating valves shall be so arranged as to enable them to be satisfactorily operated from the boiler floor.

215. Requirements as to Feed Apparatus in Certain Cases

In the case of a battery of boilers connected to a common feed range, the requirements of Regulation 156 in respect of the number of feed apparatus shall be considered to have been fulfilled provided a total supply of feed water, not less than the combined maximum continuous rating of all active boilers can be maintained even if any one of the sources of power supply should fail.

CHAPTER -6

BOILER AND SUPERHEATER TUBES, HEADERS & OTHER PARTS

6.1 TUBES

216. Material and Construction

The requirements shall comply with Regulation 97.

217.

(a)

(i) The maximum allowable working Pressure of the tubes shall be determined by the following formula: -

$$P = \frac{2f\,(T - C)}{(D - T + C)} \qquad \text{Equation (VI/1)}$$

Where,

T = minimum thickness of tubes, that is, nominal thickness less the permissible negative tolerance in mm,

C = 0.75 mm for working Pressure up to and including 70 kg/cm^2 (g)or

C = 0 for working Pressure exceeding 70 kg/cm^2 (g).

P = Maximum allowable working Pressure of boiler in kg/cm^2 (g),

D = External diameter of tube in mm,

f = maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in kg/cm^2. In case of non-availability of the value, the following procedure for evaluating the permissible stress values shall be adopted.

The minimum required thickness of tubes shall be determined by the following formula:

$$t = \frac{P \times D}{2 \times f + P} + C \qquad \text{Equation (VI/2)}$$

Where,

t = minimum thickness of tube in mm,

C = 0.75 mm for working pressure up to and including 70 kg/cm^2 (g)or

C = 0 for working pressure exceeding 70 kg/cm^2 (g).

P = maximum allowable working Pressureof boiler in kg/cm^2 (g),

D = External diameter of tube in mm,

f = maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs in kg/cm^2. In case of non-availability of the value, the following procedure for evaluating the permissible stress values shall be adopted.

(ii) For temperature at or below 454°C,

$$\frac{T_s}{2.7} \text{ or } \frac{E_t}{1.5} \text{ whichever is lower}$$

(iii) For temperature above 454°C

$$\frac{S_r}{1.6} \text{ or } S_c \text{ whichever is lower}$$

Where T_s = minimum tensile strength of the material at room temperature,

E_t = yield point (0.2 % proof stress) at working metal temperature 't',

S_r = the average stress to produce rupture in 100,000 hours and in no case more than 1.33 times the lowest stress to produce rupture at the working metal temperature,

S_c = the average stress to produce an elongation of 1 percent (creep) in 100,000 hours, at the working metal temperature.

Note: In case S_c values are not available in Material Standard and such materials are known to have been used in boilers in India or abroad, then for such materials the allowable stress may be taken as the lower of

$$\frac{E_t}{1.5} \text{ or } \frac{S_r}{1.6}$$

(iv) The working metal temperature shall be taken as-

(a) For integral economiser tubes, the maximum water temperature for which the part of the element is designed plus 11°C.

(b) For furnace and boiler tubes, the saturation temperature corresponding to the working pressure plus 28°C.

(c) For convection super heater tubes, the maximum steam temperature for which the part of the element is designed plus 39°C.

(d) For radiant super heater tubes the design maximum steam temperature plus 50°C.

(b) In no case, however, shall the thickness of tubes as supplied be less than those given in the table below (subject to tolerances specified in Regulations 25(d) and 27(d):

TABLE VI/1

Outside diameter	*Seamless Hot finished*	Seamless Cold drawn or electric resistance welded
Upto and including 32 mm	2.9 mm	2.03 mm
Over 32mm upto and including 51 mm	3.25 mm	2.34 mm
Over 51mm upto and including 76 mm	3.35 mm	2.64 mm
Over 76 mm upto and including 89 mm	3.25 mm	3.25 mm
Over 89 mm upto and including 114 mm	3.66 mm	3.66 mm

In the case of coiled tubes for boilers of the forced flow of forced circulation type, the minimum thickness of tubes as supplied may, however, be as follows:

Table VI/2

Outside diameter of tubes in mm	*Minimum thickness*
Upto and including 29 mm.	1.62 mm.
Over 29 mm. Upto and including 35 mm.	1.83 mm.
Over 35 mm. upto and including 42 mm	2.34 mm.

(c)

(i) **General**: Tubes that are hot or cold bent for parts of boilers, including economizers, furnace walls, superheaters and reheaters, shall comply with this clause and suitably heat treated as under.

For Carbon steel / Alloy steel (except P-91 and Austenitic Stainless steel)

- If percentage thinning is more than 25% - Post Bend Heat Treatment (PBHT) required.
- If Outer Diameter (OD) is less than 141.3 mm and R/D ≤ 1.30 – PBHT required.
- If Outer Diameter (OD) is more than 141.3 mm and R/D ≤ 2.5 – PBHT required.

For P-91 and Austenitic stainless steel – requirements as specified in the material specifications shall be followed.

Where, R is the mean radius of the bend to the centre line of the tube (in mm) and D is the outside diameter of the tube (in mm).

Butt welds shall not be permitted within bends.

Thinning and departure from circularity limits shall be demonstrated by one of the following methods.

(a) relevant and satisfactory service experience;

(b) a procedure test;.

(c) by measurement of 2% of the bends, including the first bend of each shift.

The method selected shall be at the option of the manufacturer.

(ii) **Thinning on tube bends.** Thinning on tube bends shall comply with the following:

(a) At any location around the bend extrados, the reduction in thickness (in percent) below the calculated minimum permissible design thickness of the straight tube, except where permitted by (b), shall not exceed:

$$\frac{100}{\frac{4R}{D} + 2}$$

Where,
R is the mean radius of the bend to the centre line of the tube (in mm).
D is the ordered outside diameter of the tube (in mm).

(b) Bend thickness below the minimum value required under (a) shall be permitted in cases where the manufacturer can demonstrate by bursting tests carried out on at least three bends that the strength of the bend is not less than that of the straight tube.

(c) Where the amount of thinning at any location around the bend extrados on cold formed bends exceeds 25% of the actual thickness of the tube on the straight the bends shall be suitably heat treated. The actual thickness of the same plans as the line of the extrados at each end of the bend.

(iii) **Departure from circularity in tube bends**. The departure from circularity at the bend apex shall not exceed 10% for bends performed in a single bending operation and 15% for bends which are hot pressed after the primary, bending operation.

The departure from circularity (in percent) shall be calculated from:

$$\frac{D_{max} - D_{min}}{D} \times 100$$

Where,
D_{max} = is the maximum outside diameter measured in the tube bend apex (mm),

D_{min} = is the minimum outside diameter measured at the same cross section as D_{max} (mm)
D is the ordered outside diameter of the tube (in mm).

6.2 HEADERS AND SIMILAR PRESSURE PARTS

218. Material and construction

The materials and construction shall comply with Chapter-2 and Chapter-3.

219. Rectangular Headers Symmetrical in Form

(a) The maximum allowable working pressure shall not exceed the smaller of the value obtained from the following formula:

(i) $$P = \frac{cf(t - C_1)^2}{b^2}$$ Equation (VI/3)

(ii) $$P = \frac{6.25t^2.f.E}{w^2}$$ Equation (VI/4)

Where, P = maximum allowable working pressure,
t = thickness,
b = internal breadth between the supporting sides of the header,
c = 3.413 for wrought steel and 2.926 for steel castings,
Where the sides are corrugated or otherwise reinforced by substantial supports so that the length of the portion between the corrugations or supports does not exceed b, shall be taken as 5.82 for wrought steel and 5.12 for steel castings,
f = permissible stress at working metal temperature as given in the table **VI/3** under clause (c),
c_1 = 0.08 cm,
w = internal width of the header between the tube plate and the Opposite side,
E = efficiency of ligaments between the holes.

(b) If the faces of the headers are machined locally at the tube holes or hand holes the thickness at the part may be as much as 4.8 mm less than given by the above equation; but irrespective of the thickness obtained by the use of the formulae, the thickness of the headers at the tube holes shall not be less than:-

$$t = \sqrt{(C \times d + C_1)}$$ Equation (VI/5)

where, t = thickness,
d = diameter of the hole,
C = 0.2235 mm,
C_1 = 6.4 mm.

In no case shall the thickness be less than 8 mm except that in small patches not exceeding 322 mm^2 in area, the thickness may be 50 percent of the thickness used in the Equations (VI/3) and (VI/4)

(c)The permissible stress at working metal temperature shall be as given in the table below:-

Table VI/3: Permissible Stress at Working Temperature for Rectangular Section Headers

Working Metal Temperature in degrees	Cast steel 44-45 kg/mm^2	Carbon and Alloy Steels
C	kg/cm^2 (g)	The lower value obtained in each case at the specified temperature calculated on the following basis:
288	703	
316	633	

343 562 For temperatures at or below 454°C

371 532

399 505 T.S E_t

427 475 ----- or ----

454 443 2.7 1.5

482 309

For temperatures above 454°C

S_r

--- or S_c

1.6

Where, Ts = minimum tensile strength of the material at room temperature,

Et = yield point (0.2% proof stress) at the working metal temperature 't',

Sr = the average stress at the temperature 't' to produce rupture in 100,000 hours and in no case more than 1.33 times the lowest stress to produce the rupture in 100,000 hours,

Sc = the average stress at the temperature 't' to produce an elongation of 1% (creep) in 100,000 hours.

(d) The working metal temperature shall be taken as:

For saturated steam and water drums and headers the saturation temperature corresponding to the working pressure of the boiler plus 28°C.

For superheater headers the designed maximum steam temperature for the header plus 28°C.

(e) Where headers are adequately protected from the gases of combustion or swept by such gases in the third or subsequent pass of a boiler, the working metal temperature shall be taken as the saturation or designed maximum steam temperature as defined above, whichever applies. A covering or refractory or insulating material which may be liable to become dislodged shall not be deemed adequate protection.

(f) **End attachments** – The ends of rectangular headers may be formed integral with the header or attached by welding.

The maximum allowable working pressure for the flat ends shall be calculated by the following formula: -

$$P = \frac{f\,(t - C)^2}{d^2 K} \qquad \text{Equation (VI/6)}$$

where, P = Maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),

f = maximum permissible stress values as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs (kg/cm^2),

t = thickness of the plate at the weakest part in mm,

d = the least width between the walls of the rectangular header in mm,

C = 1 mm,

K = 0.32 for ends integral with or flanged and butt welded to the header,

= 0.40 for ends directly strength welded to the header in an approved manner.

220. Headers Irregular in Form

In cases where the headers are of such irregular form as to render impracticable the application of a formula for the determination of thickness, the manufacturer shall show the suitability of the headers for the working conditions by indicating practically the maximum internal hydraulic pressure which a header, made to the same design and of similar material, will withstand without permanent deformation. The maximum working pressure for similar headers may then be determined by the following formulae:-

Permissible stress at working metal temperature

$$P = P_1 \times \frac{\text{Permissible stress at working metal temperature}}{F \times C} \qquad \text{Equation (VI/7)}$$

Where,
P = The maximum allowable working pressure in lbs. per sq. in.,
P_1 = The maximum internal hydraulic pressure withstood without permanent deformation,
F = 1.75 for wrought steel and 2 for cast steel,
C = 15500 for wrought steel of 24 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress,
= 16500 for wrought steel of 26 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress,
= 18000 for wrought steel of 28 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress,
= 21000 for wrought steel of 32 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress,
= 22000 for wrought steel of 34 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress,
= 15500 for cast steel of 28 tons per sq. in. minimum ultimate tensile stress.

221.

(a) **Cylindrical Headers -** Where cylindrical headers are provided their maximum allowable working pressure shall be determined by Equation (IV/1).

(b) **End Attachments-** The attachment of ends and the method of calculating the maximum allowable working pressure shall be in accordance with clause (f) of Regulation .

Subject to the following modification:-

K = 0.19 for ends integral with or flanged and butt welded to the header.
= 0.28 for ends directly strength welded to the header in an approved manner, and
d = internal diameter of the header.

The required thickness shall be determined by the following formula:

$$t = d \times \sqrt{\frac{P \times K}{f}} + C \qquad \text{Equation (VI/8)}$$

Where,
P = maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
f = maximum permissible stress values as available in the governing codes of the Country of the material to which it belongs (kg/cm^2),
t = thickness of the plate at the weakest part in mm,
C = 1 mm,
K = 0.19 for ends integral with or flanged and butt welded to the header.
= 0.28 for ends directly strength welded to the header in an approved manner,
d = internal diameter of the header.

CHAPTER -7

PIPES AND FITTINGS

222. Pipes

(1) **Pipes:** Steam-pipes may be carbon steel, cast steel, alloy steel and nickel alloys. Pipes may be solid drawn (cold or hot finished), butt welded or electric resistance welded.

(2) Where, however, material used is in conformity with the code of the country of manufacture and it is covered by these Regulations, the permissible stress figures specified in the code at different temperatures may be accepted in lieu of figures computed from the data required to be furnished under Regulation 229 in any of the following cases:-

(i) Where a certificate is furnished from the Inspecting Authority to the effect that the Steel complies with requirements of the grade steel (to be specified) and that the permissible stress for the working condition as allowed for in the code of the country of manufacture falls within the limits permissible under the Regulations.

(ii) Where the basis upon which these stresses have been arrived at is made available and such basis is not found to be such as to give rise to stresses higher than those permissible under the Regulations.

Where pipes have to be fabricated by longitudinal fusion butt electric arc welding of plates rolled to shape, the limits prescribed for butt welded pipes in Table VII/4 under Regulation 228 shall not apply. The requirements other than those relating to the minimum thickness of shell for fusion butt welding prescribed in Chapter-12 shall be applicable to such pipes.

(3) Notwithstanding anything contained in Chapter-**7**, the hydraulic test for pipes in maker's premises may be dispensed with by the Inspecting Authority:

Provided that these pipes have been fully tested by approved radiographic or ultrasonic techniques:

Provided further that in the case of pipes having internal diameter 1000 mm and more, the plates used for the manufacture of pipes and the long seam welds of pipes are fully tested by approved non-destructive test; for example, ultrasonic or radiographic testing and the soundness of pipes both in the parent material and in the weld is established in the maker's premises; and the whole component of the pipes, after completion of any further fabrication and erection at site, are hydraulically tested at a pressure not less than 1.5 times the maximum allowable working pressure of the piping system:

Provided also that in the event of detection of any defect after conducting hydraulic test of these pipes at site, it shall be the responsibility of the manufacturer to repair or replace the defective pipes, as may be deemed necessary by the Inspecting Authority.

(4) Electric fusion welded pipes in which the butt-welds are fully radiographed or ultrasonically tested need not be hydraulically tested in the shops provided the pipe system as a whole is hydraulically tested at site to the requisite test pressure in accordance with Regulation **251**.

(5) In the case of fusion welded pipes test plates to represent all welded seams shall be attached at each end of longitudinal seam and tested in accordance with the requirements of Chapter -12 except that one test plate may represent a lot of pipes up to 60 m in length and of the same grade of material and same thickness of the pipe subject to the same heat treatment.

7.1 MATERIAL

223. Steel Pipes

(a) The pipes shall be made from steel made by an Open Hearth or Electric Process or by any of the Oxygen Processes. Hot finished seamless pipes may, however, be made of Bessemer Steel. Bessemer Steel shall not be used for pressures exceeding 21 kg/cm² or temperatures exceeding 260°C. If the Bessemer process is used, the steel shall be made by a manufacturer approved by the Inspecting Authority.

When used for temperatures exceeding 399°C the steel shall be of non-segregated or fully killed type.

(b) Carbon and alloy steel pipes shall not be used for design temperatures exceeding those given in Table II/1 of Regulation 8.

(c) For design temperature over 427°C special precaution shall be taken to ensure that the surface condition of the pipe is suitable for these requirements.

(d) The material from which seamless pipes are made shall conform to appropriate specifications of Pipes in Regulation 27 and electric resistance welded pipes are made shall conform to the appropriate specification of tubes in Regulation 8 The materials from which butt welded pipes are to be made shall conform to the requirements of Table VII/3 under Regulation 226.

224. Condition of Pipes

(a) All pipes shall be commercially straight free from longitudinal seaming, grooving, blistering or other injuries surface marks. The ends of the pipes shall be cut square.

(b) The pipes shall be made within the limits of tolerances given below.

Table VII/1

Class	Tolerance on		
	Outside diameter		Nominal thickness
	Up to and including 51 mm	Over 51 mm	
Seamless/ E.R.W	As per Regulation 27.		
Butt welded	± 1%	± 1%	+ no limitation - 12.5%

7.2 MECHANICAL TEST

225. Number of sets of Tests

The number of pipes on which mechanical tests shall be performed shall be as follows:-

Table VII/2

Seamless pipes	As per Regulation 27.
Welded pipes	2 per cent of the lengths of pipes as made.

In the case of pipes for designed temperatures over 454°C, every pipe over 114 mm outside diameter shall be tested.

226. Tests

(a) **Flattening Test [for Pipes up to and including 102 mm Nominal bore]** - As per requirements of Chapter-2

i) For cold drawn seamless construction – Regulation 26 (d).
ii) For hot finished seamless construction – Regulation 27(i)).
iii) For Electric resistance welded pipes – As per relevant material specifications.

For pipes where the ratio between the wall thickness and the diameter would not permit the maintenance of the distance between the flat surfaces specified in the above regulation, this shall be limited to 2/3rd the bore of the pipe.

(b) **Cold Bend Test [for Pipes over 102 mm Nominal bore]** : A strip not less than 38 mm wide cut circumferentially from one end of each selected pipe shall when cold withstand, without showing either crack or flaw being doubled over in the direction of original curvature round a bar, the diameter of the bar being:

For pipes up to and including 10 mm thick 3 Times the thickness
For pipes over 10 mm thick 4 Times the thickness

(c) **Bend Test on the Weld**: A strip not less than 38 mm wide cut circumferentially from one end of each selected pipe with the weld near the middle of the strip, shall when cold withstand, without showing either crack or flaw, being doubled over in the direction of original curvature round a bar, the diameter of the bar being equal to eight times the thickness of the test piece, the weld being placed at the point of maximum bending.

In cases where the outside diameter of the pipe is less than 8 times the wall thickness, the diameter of the former shall be equal to 4 or 2/3rd of the nominal bore of the pipe, whichever is less.

(d) **Additional Test** : Should a pipe selected for testing fail in any one or more of the tests specified above, two further tests of the same kind may be made from the same or another pipes from the same batch. Should either of these further tests fail, the pipes represented may be reheat treated and then re-tested. If the repeat tests are satisfactory, the pipes shall be accepted provided they comply with other requirements but if failure again occurs, the pipes which the test pieces represent shall be rejected.

(e) **Tensile Test**- As per requirements of Chapter-2.

(f) **Test for Valves and Fittings -** As per requirements of clause (e) of Regulation 166.

Table VII/3: Carbon Steel

Kind of pipes	Butt welded pipes						Sulphur percent. Max.	Phosphorus percent max.
	Ultimate tensile strength in kg/mm^2		Minimum elongation percent					
			On 203 mm		On 51 mm			
	Not less than	Not more than	6mm thick & over	Less than 6 mm thick	6 mm thick & over	Less than 6 mm thick		
Strips cut from the pipes clear of the welds and tested in their curved position	35	44	20	18	32	30	0.05	0.05
Test lengths taken from finished pipes (ends of pipes to be plugged for grips)	35	44	25	23	-	-	0.05	0.05
Selected Samples cut transversely	Ultimate tensile strength in Kg/Sq. mm		Minimum elongation per cent on 203 mm				Sulphur per cent. Max. %	Phosphorus per cent max. %
	Not less than	Not more than	13mm thick & over	Less than 13mm thick and not less than 6 mm thick		Less than 6 mm thick		
	36	44	23	20		18	0.05	0.05

227. Method of Manufacture, Heat Treatment and Marking

(a) On completion of any work which involves heating, whether for hot bending of the pipe or for any other similar purpose, the pipe shall be carefully annealed.

(b) (i) The cold drawn seamless carbon steel pipes and welded carbon steel pipes shall be supplied in normalised condition.

(ii) Hot finished seamless carbon steel pipes shall be supplied in hot finished condition or in normalised condition at the option of the manufacturer.

(iii) The seamless alloy steel pipe either cold finished or hot finished and welded pipes shall be supplied in normalised and tempered condition.

(iv) By agreement between the users and the manufacturer, the pipes may be delivered in a condition other than normalised and tempered condition in which case they shall be suitable for subsequent manipulation and the user shall be informed of the heat-treatment necessary to give required properties.

(c) (i) Pipe bending and forming (viz. Reducing/ swaging) operation shall be done by any hot or cold method and to any radius which shall result in a surface free from cracks, buckles or other defects as determined by the method of inspection specified in the design. A post bending or post forming heat treatment for carbon steel material is required with a nominal

wall thickness in excess of 19 mm unless the bending or forming operation are performed and completed at normalizing temperatures, where no further heat treatment is required. The heat treatment where required shall be normalised or stress relieved, as the case may be.

(ii) A post bending or post forming heat treatment shall be required for all ferritic alloy steel material with nominal pipe size 100 mm and larger or with a nominal thickness 13 mm or greater.

(iii) If hot bending or forming is performed the material shall receive normalize and temper or tempering heat-treatment as required by the design. For cold operation, tempering heat-treatment shall be applied.

(d) **Marking:** Marking shall be carried out in accordance with regulation 283**.**

228. Steam Pipes and Fittings –

The pressure and temperature limits within which pipes, tees, branches, etc., shall be used, shall be in accordance with Table VII/4.

Table VII/4: Maximum allowable working pressure and temperature

Material group as per Regulation 8	**Method of manufacture**	**Maximum allowable working pressure**	**Maximum permissible temperature**	**Product Form**
			°C	
M1/Gr1, M1/Gr2	Cold drawn seamless	No restriction	As per Table II/1 of Regulation 8	Straight, bends or fittings
	Hot finished seamless	No restriction	As per Table II/1 of Regulation 8	-Do-
	Butt welded [Max. nominal bore allowable 102mm]	21 kg/cm^2 (g)	260	-Do-
	Electric Resistance welded	No restriction	As per Table II/1 of Regulation 8	-Do-
Cast Steel	Castings	No restriction	454	-Do-
M3/Gr1, M3/Gr2, M4/Gr1	Cold drawn seamless and Castings	No restriction	As per Table II/1 of Regulation 8	-Do-
M5A/Gr1	Cold drawn seamless and hot finished seamless	No restriction	As per Table II/1 of Regulation 8	-Do-

229. Steel Pipes

The maximum allowable working pressure allowed on steel pipes shall be determined by the following formula: -

(a) Where the outside diameter is the basis for calculation.

$$P = \frac{2 f E (t - C)}{D - t + C} \qquad \text{Equation (VII/1)}$$

Where,

t = minimum thickness of pipe (mm),

P = maximum allowable working pressure (kg/cm^2 (g)),

f = allowable stress as provided under regulation 145 (kg/cm^2),

D = outside diameter of pipe (mm),

E = efficiency factor,

= 1.0 for seamless and for electric resistance welded steel pipes and for electric fusion welded steel pipes comply with the requirements of Chapter-2 in which the weld is fully radiographed or ultrasonically tested,

= 0.95 for electric fusion welded steel pipes complying with the requirements of Chapter-2,

= 0.90 for welded steel pipes for values of t up to and including 22 mm,

= 0.85 for welded steel pipes for values of t over 22 mm and up to and including 29 mm,

= 0.80 for welded steel pipes for values of t over 29 mm,

C = 0.75 mm.

The minimum thickness of pipe required shall be determined by the following formula:

$$t = \frac{P \times D}{(2 \times f \times E) + P} + C$$ Equation (VII/2)

Where,
t = calculated minimum required thickness of pipe (mm),
P = maximum allowable working pressure (kg/cm^2 (g)),
f = allowable stress as provided under regulation 145 (kg/cm^2),
D = outside diameter of pipe (mm),
E = Ligament efficiency as per regulation 146,
C = 0.75 mm.

(b) Where the inside diameter is the basis for calculation.

$$P = \frac{2 f E (t - C)}{d + t - C}$$ Equation (VII/3))

Where,
t = minimum thickness of pipe (mm),
P = maximum allowable working pressure (kg/cm^2 (g)),
f = allowable stress as provided under regulation 145 (kg/cm^2),
d = inside diameter of pipe (mm),
E = efficiency factor,
= 1.0 for seamless and for electric resistance welded steel pipes and for electric fusion welded steel pipes comply with the requirements of Chapter-2 in which the weld is fully radiographed or ultrasonically tested,
= 0.95 for electric fusion welded steel pipes complying with the requirements of Chapter-2,
= 0.90 for welded steel pipes for values of t up to and including 22 mm,
= 0.85 for welded steel pipes for values of t over 22 mm and up to and including 29 mm,
= 0.80 for welded steel pipes for values of t over 29 mm,
C = 0.75 mm.

The minimum thickness of pipe required shall be determined by the following formula:

$$t = \frac{P \times d}{(2 \times f \times E) - P} + C$$ Equation (VII/4)

Where,
t = calculated minimum required thickness of pipe (mm),
P = maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
f = Allowable stress as provided under regulation 145 (kg/cm^2),
d = inside diameter of pipe (mm),
E = Ligament efficiency as per regulation 146,
C = 0.75 mm.

230. Cast Steel Pipes

(a) The material shall comply with Regulations 28 to 35**.**

(b) The maximum allowable working pressure allowed on cast steel pipes shall be determined by the following formula: -

$$P = \frac{2S (t - 0.15D - C)}{D}$$ Equation (VII/5))

Where,
t = minimum thickness,
P = Maximum Allowable Working Pressure,
D = External diameter of pipe,
S = Allowable working stress as specified in Table VII/5 or Regulation 222,
C = 0.64 cm.

Table VII/5: Maximum Permissible Working Stress for Carbon and Alloy Cast Steel Pipes

Lower value obtained in each case at the specified temperature calculated on the following basis:-

For service temperature at or below 454°C

$$\frac{\text{T.S.}}{2.7} \text{ or } \frac{E_t}{1.5} \text{ and } \frac{E_t}{1.5} \text{ or } \frac{S_r}{1.5} \text{ or } S_c$$

For service temperature above 454°C $\frac{E_t}{1.5}$ or $\frac{S_r}{1.5}$ or S_c.

T.S. = Minimum Tensile strength of the material at room temperature,

E_t = Warm yield point (0.2% proof stress) at temperature t,

S_c = The average stress at the service temperature to produce an elongation of 1% (creep) in 100,000 hours,

S_r = The average stress at the service temperature to produce rupture in 100,000 hours at the temperature and in no case more than 1.33 times the lowest stress to produce rupture at service temperature.

7.3 FLANGES

231. Flanges

(a) **Flanges of Carbon Steel Pipes** - The material for carbon steel flanges, where forged, cast or cut from the plates (excluding branches forged integral with the pipes) shall be made of steel produced by an Open Hearth or Electric process or any of the Oxygen processes.

Carbon steel flanges shall not be used for temperatures exceeding 454°C. Flanges shall be made without a weld and shall be free from lamination or other defects, they may be secured by welding.

Blank flanges shall be of mild steel or cast steel and shall be not less in thickness than the flanges to which they are attached. The material shall comply with the requirements specified in relevant regulations of chapter-2 or Chapter-4 of these Regulations.

(b) **Flanges of Alloy Steel Pipes** - The material for alloy steel flanges where forged, cast or cut from plates (excluding branches forged integral with the pipes), shall be made from the steel produced by an Open Hearth or Electric process. Flanges should be made without a weld and shall be free from lamination or other defects. The material of alloy steel flanges shall comply in all respects with the requirements of Regulation 8. The material for flanges shall be similar to that of the pipes to which they are to be attached. The flanges are to be so designed that the total stress induced in them does not exceed the maximum permissible stress as may be determined by the criteria laid down under Regulation 145.

Blank flanges of alloy steel shall be not less in thickness that the flanges to which they are to be attached. The material shall be similar to that of the flanges.

(c) **Non-ferrous Flanges** -The material for non-ferrous flanges shall be of bronze. The chemical composition shall comply with the requirements of sub-clause (iv) of Regulation 158(a). When flanges are attached to copper pipes by brazing, they shall be secured in such additional way (i.e. by forming a conical bore in the flange) so that the resistance to withdrawal from the flange does not depend wholly on the brazing.

232. Screwed on Flanges

Where flanges are secured by screwing, the screw thread on the pipes and in the flanges shall be arranged to end at a point just inside the back of boss of the flange. After the flange has been screwed on, the pipe shall be expanded into the flange by a roller expander. Such screwed and expanded flanges may be used for steam for a maximum allowable working pressure of 31.5 kg/cm^2 (g) and maximum temperature of 399 ^{0}C and for feed for a maximum allowable working pressure of 42 kg/cm^2 (g).

233. Loose Flanges

Loose flanges may be used where the joints are made by metal faces integral with ends of the pipes. Alternatively these joints may be welded or seal welded. The loose flanges shall conform to the table given in Appendix E.

Where the joint is formed by integral flanges, these after machining shall be not less in thickness than the designed thickness of the pipe as calculated by Equation (VII/2)

234. Welded on flanges

(a) Where flanges are welded on, the welding shall be done by the oxy-acetylene or metal arc process the latter with covered electrodes which shall comply with regulations 49 to 51.

(b) The proportion of the weld shall be as indicated in the Figs. VII/10 to VII/34 of the following types:-

Type
1. Welding Neck flange, Fig. VII/10.
2. 'Face and Back' welded –on flange for metal arc welding. Fig. VII/26.
3. 'Bore and Back' welded-on flanges for metal arc welding. Fig. VII/27 and VII/28.
4. 'Face and Fillet' welded on flange for metal arc welding. Fig. VII/29.
5. 'Bore and Fillet' welded-on flange for metal arc welding. Fig. VII/30 and VII/31.
6. 'Slip on' welded-on flange for metal arc welding, Fig. VII/32.
7. 'Slip on' welded-on bossed flange for oxy-acetylene welding, Fig. VII/33.
8. Socket welded flange, Fig. VII/34.

The flange shall not be a tight fit on the pipe.

The maximum clearance between the bore of the flange and the outside diameter of the pipe shall be 3 mm at any point, and the sum of clearance diametrically opposite shall not exceed 5 mm.

Note: All dimensions shown in the figures of types 1 to 7 relate to finished sizes.
The design conditions for each type are as follows:
Types 1, 2 and 3 flanges for all maximum allowable working pressure and temperature conditions.
Types 4 and 5 flanges for all pressure conditions up to and including 42 kg/cm^2 (g) and design temperature not exceeding 399°C.
Types 6 and 7 flanges for all pressure conditions up to and including 17.6 kg/cm^2 (g) and temperature not exceeding 399°C except that Bossed flanges of type 6 shall not be used on pipes over 304 mm in nominal bore, nor Bossed flanges of type 7 on pipes 152 mm in nominal bore.
Type 8 flanges for all maximum allowable working pressure and temperature conditions. This type shall be used only for pipes up to and including 51 mm nominal bore. These flanges shall not be used where severe erosion or corrosion is expected to occur.

(c) **Heat Treatment After Welding-** Types 1,2,3,4 and 5 Carbon Steel types flanges welded on by the metal arc process shall have the welds stress relieved where the design depth of the weld recess is greater than 20 mm.

All welds joining flanges to alloy steel pipes shall be stress relieved.

(d) Where type 1 flanges are attached by oxy-acetylene welding the welds shall be normalised in accordance with the following requirements.

Normalising - Welds in mild steel pipes shall be normalised by heating the metal to a temperature between 900° and 950°C, the temperature then being maintained for not less than two minutes for pipes up to and including 102 mm bore, and for not less than five minutes for pipes over 102 mm bore. Welds in pipes made from the alloy steel shall be normalised by heating the metal to a temperature between 925° and 975°C, the temperature then being maintained for not less than two minutes for pipes up to and including 102 mm bore, and for not less than five minutes for pipes over 102 mm bore. The higher temperatures of between 950° and 975°C, shall be used for alloy steels having a carbon content up to and including 0.12 percent and the lower temperatures of between 925° and 950°C shall be used for alloy steels having a carbon content of more than 0.12 percent. After normalising the joint shall be covered with a suitable muff or asbestos cloth to ensure slow and even cooling. The normalising of welds in pipes up to 102 mm bore may be carried out with welding flames the temperature being judged with the aid of a colour card, or measured by means of one or more thermo-couples or an optical pyrometer. The normalising of welds in pipes over 102 mm bore shall preferably be carried out in a portable pipe normalising furnace or muffle, the temperature being measured by means of one or more thermo-couples or

an optical pyrometer. The width of the zone to be heat treated to the specified temperature shall extend at least 13 mm on either side of the weld reinforcement.

(e) The procedure to be observed in the stress relieving of welds shall be in accordance with the requirements Regulation 98 and stress relieving shall be carried out by any of the following methods:-

(1) Local heating using a portable muffle furnace, induction coils or other suitable appliances. Particular care shall be taken to apply heat uniformly over the area to be treated. The use of procedures that do not provide adequate control for this purpose, such as manual operation gas torches is not permissible. The temperature shall be measured by the thermo-couples pinned, welded or otherwise suitably attached to the surface of the pipe and where necessary, protection from flame impingement.

(2) Heating in a stationary industrial furnace. The temperature of the joint shall be measured by thermo-couples so disposed within the furnace as to give a true measure of the joint temperature.

235. Standard Flanges

The size and thickness of flanges and the number and size of their bolts should be as shown in Appendix-E.

236. Joints

(a) These Regulations provide for ordinary bolted flange joints. Special types of joints may be used, subject to the approval of the Inspecting Authority or Chief Inspector as the case may be.

(b) Welded butt joints of pipes or socket welded joints for pipes, valves and fitting shall be made by arc welding process and post weld heat treated effectively as per Regulation 98.

Method of Heat Treatment:

Heat treatment shall be carried out by one of the following methods:

(i) Local heating using a portable muffle induction coils, or other suitable heating appliance. Particular care shall be taken to apply heat uniformly over the area to be treated. The use of procedures that do not provide adequate control for this purpose, such as manual operation of gas torches, is not permissible. The temperature shall be maintained symmetrically over peripheral band of metal of a minimum width of three times the width of the butt welded preparation. The temperature shall be measured by thermo-couples pinned, welded or otherwise suitably attached to the surface of the pipe and, where necessary, protected from flame impingement.

(ii) **Heating in stationary furnace** - The temperature of the joint shall be measured by thermo-couples so disposed with in the furnace as to give a true measure of the joint temperature.

In case of the materials made to the foreign codes or standards are accepted under Regulation 3(2)(i), the method of heat treatment shall conform to that specified in the codes or standards.

(c) Such Butt-welded joints conform to Fig. VII/10.

(d) Test on completed welds on Pipelines.

(1) CLASSIFICATION

For the purpose of tests, pipelines shall be divided into two classes:

Class I. Pipelines for service conditions in which any one of the foregoing limits is exceeded.

Design temperature	218°C
Maximum allowable working Pressure	17.6 kg/cm^2(g)
Feed water	24.6 kg/cm^2 (g)

Class II. Pipelines for service conditions in which none of the foregoing limits is exceeded.

(2) IDENTIFICATION OF WELDS

The welders' identification mark shall be stamped without indentation, or stencilled adjacent to each completed weld.

(3) TESTS FOR CLASS I PIPELINES

(i) Where the completed pipelines are not subjected to hydraulic test:

Where the completed pipelines are not tested by the application of hydraulic pressure, the welds shall be subjected to the following inspection procedure.

Piping over 102 mm bore - All butt-welds shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved methods. The entire circumference of the first five welds made by each welder shall be non-destructively examined. If these are found to be satisfactory and Competent Person is in other respects satisfied with the welding techniques, methods of control and supervision employed, relaxation in the extent of non-destructive examination may be considered, but this relaxation shall in no case permit the non-destructive examination of less than one-third of the circumference of each of remaining welds made by the welder concerned.

Piping 102 mm bore and under, but not less than 38 mmbore -Five percent of the butt-welds made by each welder with a minimum of two welds per welder, selected at random shall be subjected to non-destructive examination by either radiographic or other approved methods or may be cut out for visual examination and bend tests.

Piping less than 38 mm bore - Special tests are not normally required but two percent of the welds by each welder on a pipeline may be cut out from the pipe-line for visual examination and bend tests.

(ii) Where the completed pipelines are subjected to hydraulic test:

Where the completed pipelines are tested by the application of hydraulic pressure, the welds shall be subjected to the following inspection procedure:

Piping over 102 mm bore - Ten percent of the welds made by each welder on a pipeline with a minimum of two welds per welder, selected at random, shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved methods.
Piping 102 mm bore and under, but not less than 38 mm bore - Two per cent of the welds made but each welder on a pipeline with a minimum of one weld per welder, selected at random, shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved methods or may be cut out for visual examination and bend tests.

Piping less than 38 mm bore – Special tests are not normally required but two percent of the welds by each welder on a pipeline may be cut from the pipeline for visual examination and bend tests.

(4) TESTS FOR CLASS II PIPELINES

(i) All pipelines under this classification shall be subjected to hydraulic test on completion of erection.

(ii) On completion of the first ten production welds made by each welder, one of the welds shall be cut out for test purposes or alternatively, the welder shall prepare a test specimen made up of two similar lengths of piping welded in a position as closely representative of a selected production weld as is practicable. The test specimen shall be subjected to visual examination and bend tests.

(iii) Two percent of the remainder of the welds made by each welder shall be selected at random and cut out for test purpose, or, alternatively the welders shall prepare a test specimen made up of two similar lengths of piping welded in a position as closely representative of a selected production weld as is practicable. The test specimen shall be subjected to visual examination and bend tests.

(iv) Notwithstanding anything contained in sub-clauses (ii) and (iii), the bend tests shall be dispensed with in case the welds have been non-destructively tested in the following manner:

A. **Piping over 102 mm bore:**Five per cent of the welds made by each welder on a pipeline with a minimum of two welds per welder, selected at random shall be subjected to a non-destructive examination by radiographic or other approved methods.

B. **Piping 102 mm bore and under :**One per cent of the welds made by each welder on a pipeline with a minimum of one weld per welder, selected at random shall be subjected to non-destructive examination by radiographic or other approved technique.

(5) RE-TESTS

If any test specimen is unsatisfactory, two further weld specimen for re-test shall be selected from the production welds and subjected to tests. In the events of failure of any of the re-test specimens, the production welds carried out by this welder subsequent to the previous tests shall be subject of special consideration.

(e) **Socket weld joints -** Socket weld joints may be used with carbon and low alloy steel pipes not exceeding 60.3 mm. outside diameter. Such welds shall not be used where fatigue, severe erosion or severe corrosion is expected to occur. The maximum allowable working pressure of the socket weld fittings shall be determined in accordance with equation (VII/1) (Regulation 229). The thickness of the socket weld fittings shall not be less than 1¼ times the nominal thickness of pipe. The material shall be compatible with the associated piping.

(f) Butt welded joints as applicable shall be subjected to non-destructive examination by radiographic, radioscopy or other approved methods such as ultrasonic testing including phased array ultrasonic testing, magnetic particle inspection or liquid dye penetrant inspection. When radioscopic examination is to be performed in lieu of radiography on welded components, the following requirements shall be met:

(1) A written procedure shall be submitted for approval to the Inspecting Authority which shall contain the following:-

(i) material and the thickness range;
(ii) equipment qualifications;
(iii) test object scan plan;
(iv) radioscopic parameters;
(v) image processing parameters;
(vi) image display parameters;
(vii) image archiving requirements;
(viii) accept-reject criteria (Code reference);
(ix) performance evaluation;
(x) Operator identification.

(2) The system shall be aided with an image processor to enhance the quality of the radioscopic images and system performance quality shall exhibit-

(i) a thin section contrast sensitivity of 3%;
(ii) a thick section contrast sensitivity of 2%;
(iii) a spatial resolution of 3 line pairs per mm;.
(iv) IQI sensitivity - 2% of the joint thickness when wire IQI's are to be used, the wire diameter axis shall be oriented along the axis of the least sensitivity of the system.

(3) Radioscopes are to be properly marked to co-relate with particular part of joint represented.

(4) The radioscopic examination data shall be recorded and stored on videotape, magnetic disk or optical disk or any other electronic storage device at the maker's plant for a sufficient period after the date of radioscopic examination as specified by the Inspecting Authority, Efficient radioscopic examination record recall shall be made available at any time over the record retention period and shall be traceable to the test objects.

(5) When repair has been performed as a result of radioscopic examination, the repaired areas shall be re-examined using the same radioscopic technique to evaluate the effectiveness of the repair.

(6) To aid in proper interpretation of the radioscopic examination data, the details of the technique used shall accompany the data. As a minimum, the information shall include the approved procedure requirements and system performance test data

7.4 STEAM-PIPE FITTINGS AND CONNECTIONS

237. Wrought Bends

The minimum wall thickness at any point on the pipe bend shall be determined according to either of the following methods, namely, :-

A) (a)The minimum wall thickness at any point in the finished bend shall not be less than required by equation (VII/2) or (VII/4) given in regulation 229.

(b) The bend thinning allowance shall be selected based on the manufacturing process to ensure the minimum thickness requirements after bending.

(c) The bend thinning allowance thus selected is to be provided on all parts of the cross section of the pipe circumference without any detrimental effects on the final product.

B) The minimum required thickness t_m of a bend, after bending, in its finished form, shall be determined in accordance with equation (i) or (ii), namely:-

$$t_m = \frac{P \times D}{2 \times (f \times e / I) + P} + C \quad \text{[equation (i)]}$$

When outer diameter 'D' is the basis forcalculation

$$t_m = \frac{P \times d}{2 \times (f \times e/I) - P} + C \quad \text{[equation (ii)]}$$

When Inner diameter 'd' is the basis forcalculation

where, t_m = minimum wall thickness of a bend in mm,

P = maximum allowable working pressure in kg/cm²(g),

D = outside diameter of pipe in mm,

d = inside diameter of pipe in mm,

f = allowable stress as provided under Regulation 145 in kg/cm²,

e = efficiency factor,

= 1.0 for seamless and for electric resistance welded steel pipes and for electric fusion welded steel pipes complying with the requirements of Chapter-2 in which the weld is fully radiographed or ultrasonically tested,

= 0.95 for electric fusion welded steel pipes complying with the requirements of Chapter-2,

= 0.90 for welded steel pipes for values of t (minimum thickness of pipe) up to and including 22 mm,

= 0.85 for welded steel pipes for values of t (minimum thickness of pipe) over 22 mm and up to and including 29 mm,

= 0.80 for welded steel pipes for values of t (minimum thickness of pipe) over 29 mm,

C = 0.75 mm.

$I = \frac{[4x (R/D) - 1]}{[4x (R/D) - 2]}$ {at the intrados (inside of bend)},

$= \frac{[4x (R/D) +1]}{[4x (R/D) +2]}$ {at the extrados (outside of bend)},

= 1.0 {at the side wall of the bend centre line},

Where, R = Bend radius of pipe bend in mm (see figure below),

D= outsidediameter of pipe

Thickness variations from the intrados to the extrados and at the ends of the bend shall be gradual. The minimum thickness requirements calculated above should be met at the extrados, intrados and bend centre line of the finished bend (see figure below).

The minimum thickness at the ends of the bends shall not be less than the requirements of equation (VII/2) or (VII/4) given in regulation 229. The bend thinning allowance shall be selected based on the manufacturing process to ensure the minimum thickness requirements after bending.

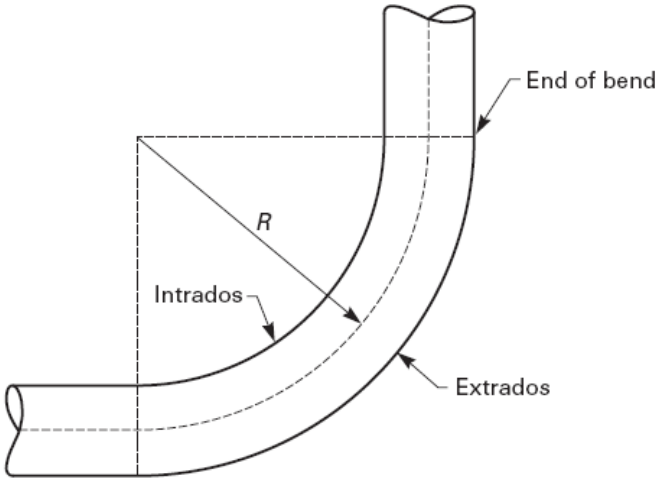


Fig. VII/1

238. Butt Welding Fitting

The butt- welding fittings shall conform to the dimension and tolerances given in the figure and table given below:

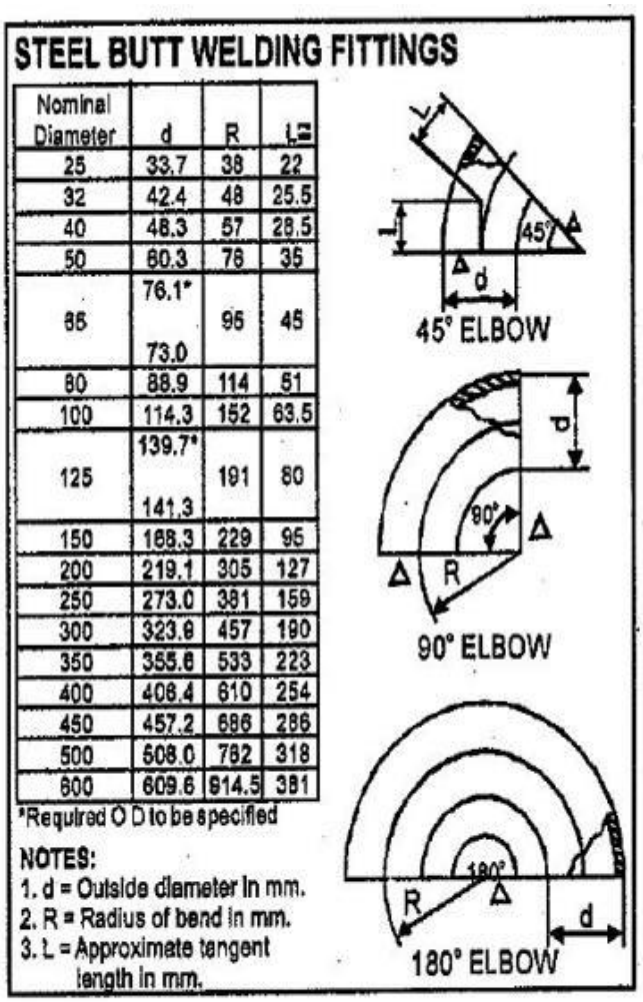


Fig. VII/1A: Steel Butt Welding Fittings – Regulation 238

7.5 STEEL BUTT WELDING FITTING

239.

(a) **Branches, Bosses and Drain Pockets -** Branches, bosses and drain pockets welded to the pipes shall conform to the requirements of regulations 123 to 127. Branches shall not be welded to any main at an angle of less than 60°.

(b) **External Reinforcement -** If the thickness of the main or branches of a single or multiple branch piece is less than given by the Equation(VII/6) external reinforcement shall be provided. Such reinforcement may take the form of multiple radial plates of 'horse shoe' form or the form of collars or other reinforcement, approved by the Inspecting Authority or Chief Inspector as the case may be, applied to or around the junction between the branch and the main.

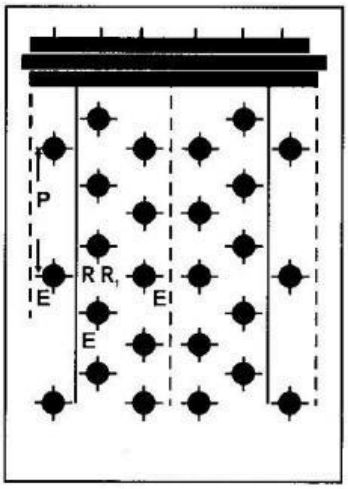


Fig. VII/2

(c) **Thickness where no External Reinforcement is provided---** where more than one branch is attached to a pipe the opening of each branch shall be projected perpendicularly on the axis of the main and the distance between each pair of these projection measured. If the distance so measured between two branches is less than the sum of their bores, the two branches are deemed to affect each other; if this distance is equal to or greater than the sum of their bores, the two branches are deemed not to affect each other.

In calculating the reinforcement required, each branch is to be considered in turn together with all the branches by which it is affected.

(i) **A Branch not affected by any other branch --** Where no external reinforcement is to be applied to a branch piece the thickness of the branch shall be determined from Equation (VII/6).

$$t_m = \frac{PD}{(2SE + P)X} + C \qquad \text{Equation (VII/6)}$$

Where, tm = nominal thickness of the branch less the permissible negative tolerance,
P = Maximum allowable working pressure,
S = Maximum permissible stress values available in the governing codes of the country of the material to which it belongs,
E = Efficiency factor given in regulation 229.
X = $1 - B(1 - 0.7 \sin y)$ Equation (VII/7)
B = ratio of bore of branch to bore of main
y = angle between branch and main in degrees
D= outside Diameter
C = 0.75 mm

The values of t_m derived from **Equation (VII/6)** is the minimum thickness and further provision shall be made for any minus tolerance.

No reinforcement is required if –

$$B \text{ is less than } \frac{Y}{Y + 90} \qquad \text{Equation (VII/8)}$$

(ii) **A branch affected by one or more other branches -** (see Fig. VII/6) Determine the 'X' values for each branch alone from **equation (VII/7).** Let 'X' be the value for the branch under consideration and X_a, X_b, etc. the value for the other branches.

Then $X_1 = 1 - C(1 - X_a)$
$X_2 = 1 - C(1 - X_b)$ Equation(VII/9)

Where, C is a factor the value of which is to be taken from Table VII/6.

Table VII/6

$\frac{L}{d_1 + d_2}$	C
1 or greater	0
0.9	0.10
0.8	0.34
0.7	0.66
0.6	0.80
0.5	0.90
0.4	0.94
0.3	0.97
0.2	0.98
0.1	0.99
0.0	1

(L = distance between projections of bores, d_1 and d_2)

Intermediate values by linear interpolation:

It is to be specially noted that a branch may form part of two distinct, multiple branches, when its thickness shall be the greater of the thickness calculated for it as a component of each multiple branch.
The thickness of each branch which is a component of a multiple branch shall be determined from Equation (VII/10). Equation (VII/6) shall not apply:

$$* t_m = \frac{Pd}{2 (Se + P) X} \times \frac{1}{X_1 . X_2} + C \qquad \text{Equation (VII/10)}$$

Where C = 0.75 mm.

***SHAPE OF PROFILE -** Unless the weld is dressed flush, there shall be external weld reinforcement, preferably within the limits recommended in Table VII/7 below and this reinforcement shall be substantially symmetrical about the centre line of the joint. The shape of the reinforcement may vary according to the type of electrode or welding technique used and the welding position, but shell in all cases be of smooth contour, the profile running out smoothly into the pipe on each side without notching or reduction of thickness of the pipe at the edges of the weld.

Table VII/7: Amount of weld Reinforcement

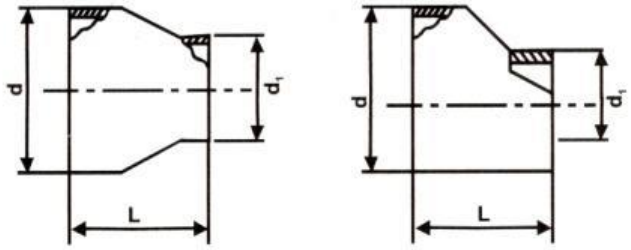
	Pipe thickness	*Recommended limits*	
Over	*Upto and including*	*Minimum*	*Maximum*
mm.	*mm.*	*mm.*	*mm.*
-	6	1.6	5
6 mm	13	1.6	5
13 mm	-	1.6	6

(iii) **Mains** (See Figs. VII/6, VII/7, VII/8 and VII/9) - The thickness of main carrying a single or a multiple branch shall be determined as for the single branch or one component of the multiple branch except that the symbols 'D' and 'E' shall apply to the main.

The thickness of a main carrying more than one branch, single or multiple, shall be the greatest of the thickness of the main calculated in connection with each branch separately.

The additional thickness of a main for branch reinforcement shall extend over the length covered by the branch and beyond it for a distance not less than the bore of the branch on each side.

STEEL BUTT WELDING REDUCERS



CONCENTRIC REDUCER ECCENTRIC REDUCER

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
25 × 10	33.7	17.2	51
25 × 15		21.3	
25 × 20		26.9	
32 × 15	42.4	21.3	51
32 × 20		26.9	
32 × 25		33.7	
40 × 16	48.3	21.3	64
40 × 20		26.9	
40 × 25		33.7	
40 × 32		42.4	
50 × 20	60.3	26.9	76
50 × 25		33.7	
50 × 32		42.4	
50 × 40		48.3	
65 × 25	76.1* 73.0	33.7	89
65 × 32		42.4	
65 × 40		48.3	
65 × 50		60.3	
80 × 25	88.9	33.7	89
80 × 32		42.4	
80 × 40		48.3	
80 × 50		60.3	
80 × 65		76.1	

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
100 × 25	114.3	33.7	102
100 × 32		42.4	
100 × 40		48.3	
100 × 50		60.3	
100 × 65		76.1	
100 × 80		88.9	
125 × 50	139.7* 141.3	60.3	127
125 × 65		76.1	
125 × 80		88.9	
125 × 100		114.3	
150 × 50	168.3	60.3	140
150 × 65		76.1	
150 × 80		88.9	
150 × 100		114.3	
150 × 125		139.7	
200 × 80	219.1	88.9	152
200 × 100		114.3	
200 × 125		139.7	
200 × 150		168.3	
250 × 80	273	88.9	178
250 × 100		114.3	
250 × 125		139.7	
250 × 150		168.3	
250 × 200		219.1	

Nominal Diameter	Outside Dia.		
	d	d_1	L
300 × 100	323.8	114.3	203
300 × 125		139.7	
300 × 150		168.3	
300 × 200		219.1	
300 × 250		273.0	
350 × 150	365.6	168.3	330
350 × 200		219.1	
350 × 250		273.0	
350 × 300		323.8	
400 × 200	406.4	219.1	356
400 × 250		273.0	
400 × 300		323.8	
400 × 350		355.6	
450 × 250	457.2	273.0	381
450 × 300		323.8	
450 × 350		355.6	
450 × 400		406.4	
500 × 300	508	323.8	508
500 × 350		355.6	
500 × 400		406.4	
500 × 450		457.2	
600 × 400	609.6	406.4	508
600 × 450		457.2	
600 × 500		508.0	

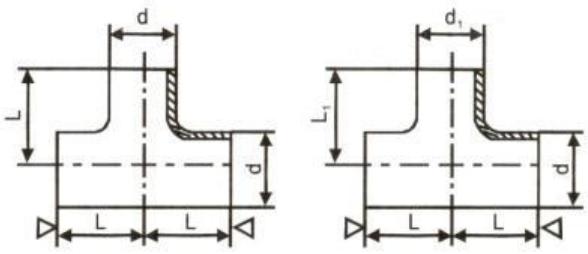
* Required O.D. to be specified.

Notes:

1. d = Outside diameter of the big end.
2. d_1 = Outside diameter of the small end.
3. L = Overall length.

Fig. VII/3: Steel Butt Welding Reducers

STEEL BUTT WELDING TEES



EQUAL TEE UNEQUAL TEE

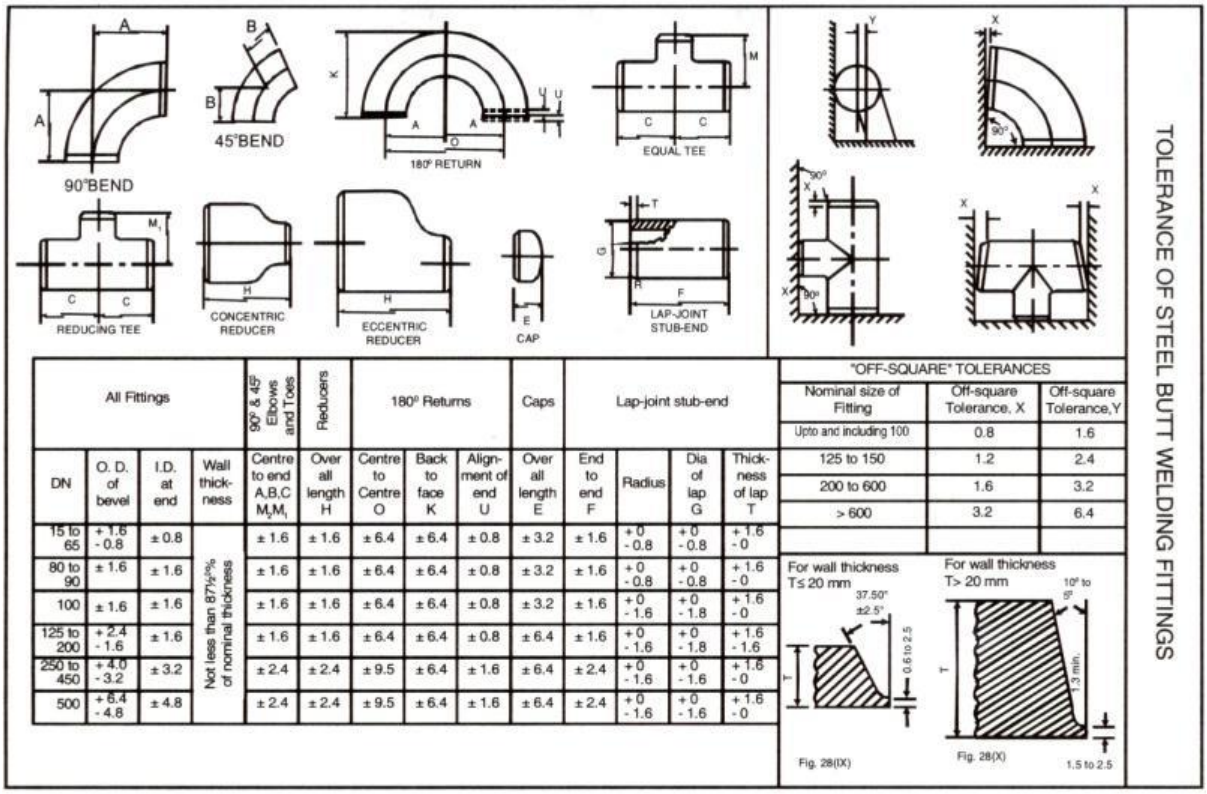
Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1	Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1	Nominal Diameter	Outside Dia.		L	L_1
	d	d_1				d	d_1				d	d_1		
25 × 25 × 10		17.2			100 × 100 × 40		48.3		86	300 × 300 × 100		114.3		216
25 × 25 × 15	33.7	21.3	38	38	100 × 100 × 50	114.3	60.3		89	300 × 300 × 125		139.7		216
25 × 25 × 20		26.9			100 × 100 × 65		76.1	105	95	300 × 300 × 150		168.3		219
25		—			100 × 100 × 80		88.9		98	300 × 300 × 200	323.9	219.1	254	229
32 × 32 × 15		21.3			100		—		—	300 × 300 × 250		273		241
32 × 32 × 20	42.4	26.9	48	48	125 × 125 × 50		60.3		105	300		—		—
32 × 32 × 25		33.7			125 × 125 × 65	139.7*	76.1		108	350 × 350 × 150		168.9		238
32		—			125 × 125 × 80	141.3	88.9	124	111	350 × 350 × 200		219.1		248
40 × 40 × 15		21.3			125 × 125 × 100		114.3		117	350 × 350 × 250	355.6	273	279	257
40 × 40 × 20		26.9			125		—		—	350 × 350 × 300		323.9		270
40 × 40 × 25	48.3	33.7	57	57	150 × 150 × 50		60.3		121	350		—		—
40 × 40 × 32		42.4		—	150 × 150 × 65		76.1		121	400 × 400 × 150		168.3		264
40		—			150 × 150 × 80	168.3	88.9		124	400 × 400 × 200		219.1		273
50 × 50 × 20		26.9		45	150 × 150 × 100		114.3	143	130	400 × 400 × 250		273		283
50 × 50 × 25		33.7		51	150 × 150 × 125		139.7		137	400 × 400 × 300	406.5	323.9	305	295
50 × 50 × 32	60.3	42.4	64	57	150		—		—	400 × 400 × 350		355.6		305
50 × 50 × 40		48.3		60	200 × 200 × 80		88.9		152	400		—		—
50		—		—	200 × 200 × 100		114.3		156	450 × 450 × 200		219.1		298.4
65 × 65 × 25		33.7		57	200 × 200 × 125	219.1	139.7	178	162	450 × 450 × 250		273		308
65 × 65 × 32	76.1*	42.4		64	200 × 200 × 150		168.3		168	450 × 450 × 300		323.9		320.7
65 × 65 × 40	73.0	48.3	76	67	200		—		—	450 × 450 × 350	457.2	355.6	342.9	330.2
65 × 65 × 50		60.3		70	250 × 250 × 80		88.9		184	450 × 450 × 400		406.4		330.2
65		—		—	250 × 250 × 100		114.3		184	450		—		—
80 × 80 × 25		35.7		67	250 × 250 × 125	273	159.7	216	190	500 × 500 × 200		219.1		323.8
80 × 80 × 32		42.4		70	250 × 250 × 150		168.3		194	500 × 500 × 250		273		333.4
80 × 80 × 40	88.9	48.3	86	73	250 × 250 × 200		219.1		203	500 × 500 × 300		323.9		346.1
80 × 80 × 50		80.3		76	250		—		—	500 × 500 × 350	508	355.6	381	355.6
80 × 80 × 65		76.1		83						500 × 500 × 400		406.4		355.6
80		—		—						500 × 500 × 450		457.2		368.9
										500		—		—

*Required O.D. to be specified.

Notes:

1. d = Outside diameter of the run pipe and branch in case of equal tee.
2. d_1= Outside diameter of the branch in case of unequal tee.
3. L = Distance of centre to end of run.
4. L_1 = Distance of centre to end of branch.

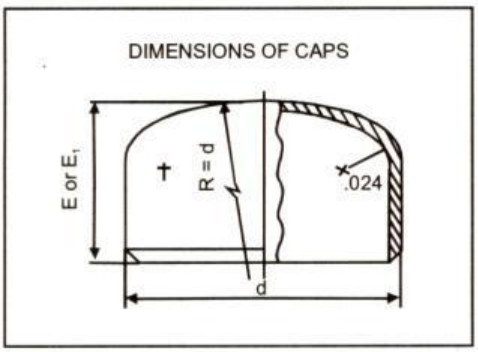
Fig. VII/4: Steel Butt Welding Tees



All Fittings				90° & 45° Elbows and Toes	Reducers	180° Returns			Caps	Lap-joint stub-end			
DN	O. D. of bevel	I.D. at end	Wall thick-ness	Centre to end A,B,C M_2M_1	Over all length H	Centre to Centre O	Back to face K	Align-ment of end U	Over all length E	End to end F	Radius	Dia of lap G	Thick-ness of lap T
15 to 65	+ 1.6 - 0.8	± 0.8	Not less than 87½% of nominal thickness	± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 0.8	+ 0 - 0.8	+ 1.6 - 0
80 to 90	± 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 0.8	+ 0 - 0.8	+ 1.6 - 0
100	± 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 3.2	± 1.6	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.8	+ 1.6 - 0
125 to 200	+ 2.4 - 1.6	± 1.6		± 1.6	± 1.6	± 6.4	± 6.4	± 0.8	± 6.4	± 1.6	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.8	+ 1.6 - 1.6
250 to 450	+ 4.0 - 3.2	± 3.2		± 2.4	± 2.4	± 9.5	± 6.4	± 1.6	± 6.4	± 2.4	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.6	+ 1.6 - 0
500	+ 6.4 - 4.8	± 4.8		± 2.4	± 2.4	± 9.5	± 6.4	± 1.6	± 6.4	± 2.4	+ 0 - 1.6	+ 0 - 1.6	+ 1.6 - 0

"OFF-SQUARE" TOLERANCES

Nominal size of Fitting	Off-square Tolerance, X	Off-square Tolerance, Y
Upto and including 100	0.8	1.6
125 to 150	1.2	2.4
200 to 600	1.6	3.2
> 600	3.2	6.4



1	2	3	4	5
Nominal pipe size	Diameter d	Length E [*See* Note 2]	Limiting wall thickness for Length E	Length E_1 [*See* Note 3]
20	26.9	25	3.91	25.4
25	33.7	38	4.85	38.1
32	42.4	38	4.85	38.1
40	48.3	38	5.08	32.1
50	60.3	38	5.54	44.5
65	*76.1/73.0	38	7.01	50.6
80	88.9	51	7.62	63.5
100	114.3	64	8.56	76.2
125	*139.7/141.3	74	9.53	88.9
150	168.3	89	10.97	102
200	219.1	102	12.70	127
250	273	127	12.70	152
300	323.9	152	12.70	178
350	355.6	165	12.70	191
400	406.4	178	12.70	203
450	457.2	203	12.70	229
500	508	229	12.70	254
600	609.6	267	12.70	305
700	720	267		
800	820	267		
900	920	267		

*Required O.D. to be specified.

Notes:

1. Caps are to be semi-ellipsoidal shape and are to have a length of straight to make the overall length as specified in columns 3 and 5. The height of the semi-ellipsoidal portion, measures externally, is to be not less than one-quarter of the internal diameter of the cap.
2. Lengths E apply to caps of wall thicknesses not exceeding those given in Col.4.
3. Lengths E, apply to caps of wall thicknesses greater than those given in Col.4.
4. d = Outside diameter in mm.
   E or E_1 = overall length.

Fig. VII/5

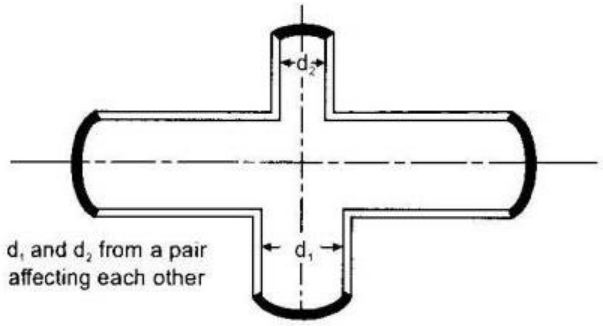


Fig. VII/6: Typical Branch Pieces

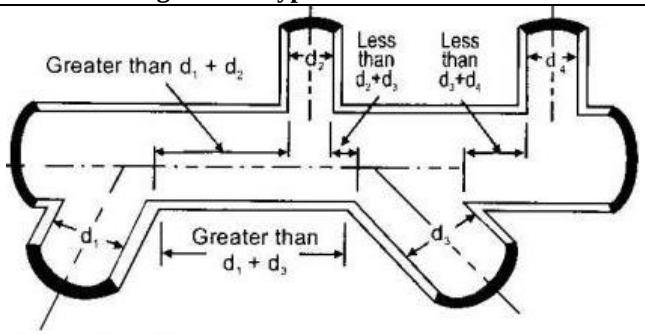


Fig. VII/7: Typical Branch Pieces

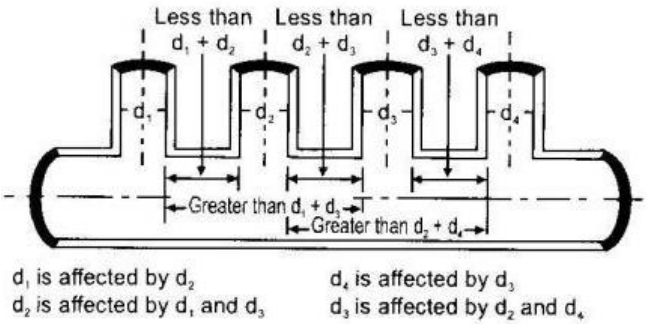


Fig. VII/8: Typical Branch Pieces

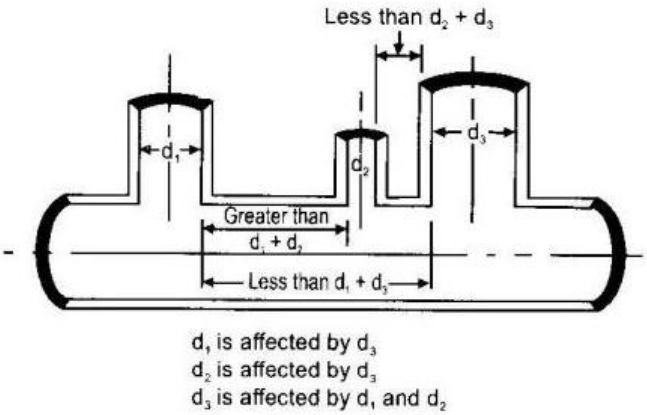


Fig. VII/9: Typical Branch Pieces

All dimensions are in mm.

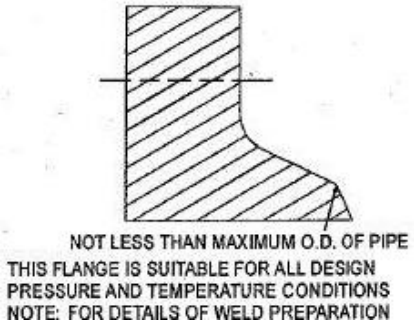


Fig. VII/10 – Welding Neck Flange

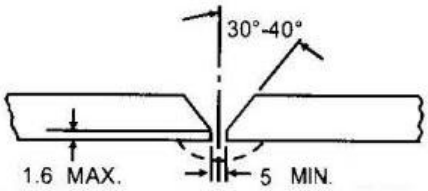
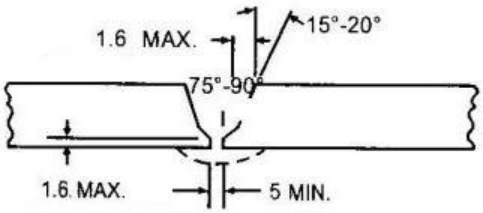
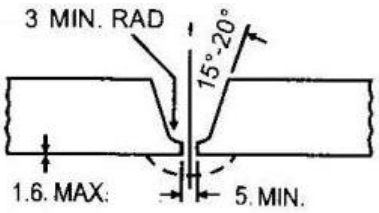


Fig. VII/11: Plain Vee for Use with Backing Ring



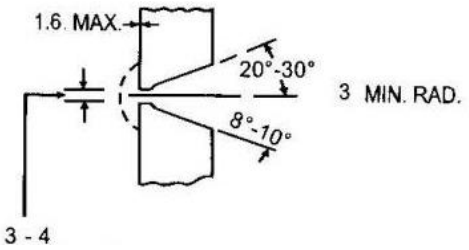
[Pipes Over 13 mm Thick]

Fig. VII/12: Double Angle Vee for Use with Backing Ring



[Pipes over 13 mm Thick]

Fig. VII/13: Normal preparation U-Groove for use with backing ring



[Pipes over 13 mm Thick]

Fig. VII/14: Permissible Alternative Preparation for Vertical or Nearly Vertical Pipe U-Groove for Use with Backing Ring

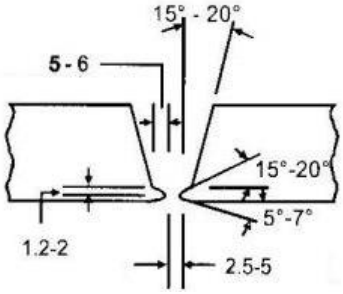
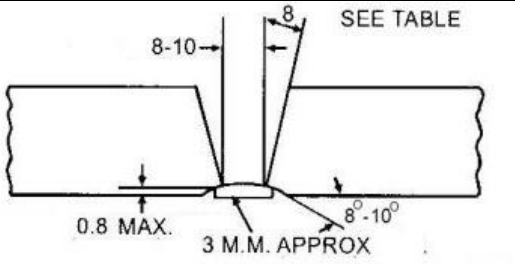


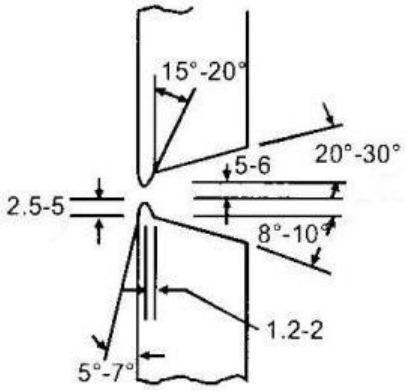
Fig. VII/18: Normal Preparation Double Angle Vee for Use with Oxy-Acetylene Base Run



PIPE THICKNESS	θ
M.M.	DEGREES
≤ 25	16-20
> 25 ≤ 38	20-24
> 38	23-27

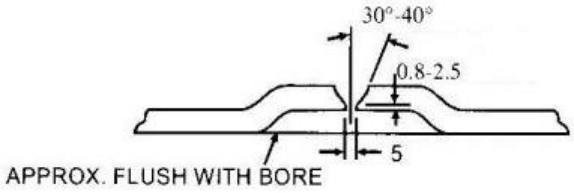
[For Pipes over 8 mm Thick]

Fig. VII/15: Preparation of Groove for Use with Taper Backing Ring and Double Root Run



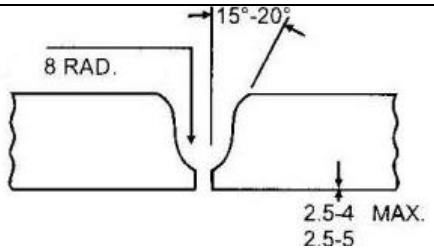
Permissible Alternative Preparation for Vertical or Nearly Vertical Pipe

Fig. VII/19: Double Angle Vee for Use with Oxy-Acetylene Base Run



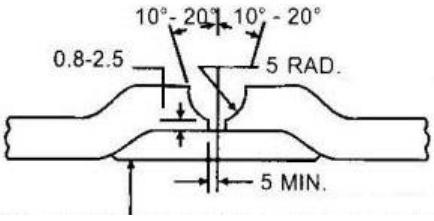
For Pipes 13 mm and Thinner

Fig. VII/16: Groove for Use with Recessed Backing Ring



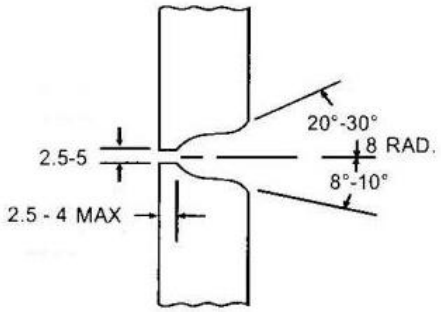
Normal Preparation

Fig. VII/20: U-Groove for Use With Oxy-Acetylene Base Run



Approx. Flush with Bore for Pipes Thicker than 13 mm.

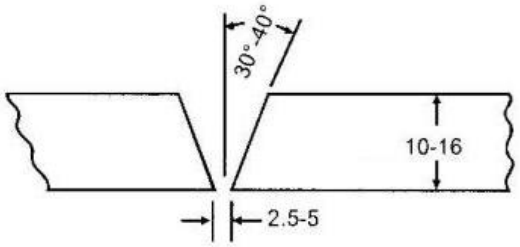
Fig. VII/17: Groove for User with Recessed Backing Ring



Permissible Alternative Preparation for Vertical or Nearly Vertical Pipe

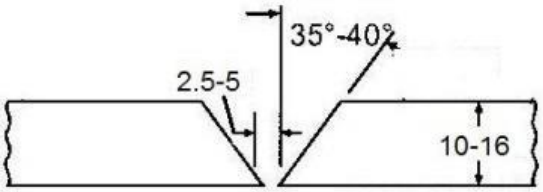
Fig. VII/21: U-Groove for Use With Oxy-Acetylene Base Run

All dimensions are in mm.



[Pipes 10 to 16 mm Thick inclusive]

Fig. VII/22: Plain Vee for Use With Oxy-Acetylene Base Run



For Use with Special Welding Technique

Fig. VII/24: Plain Vee for Use Without Backing Ring

Normal Preparation

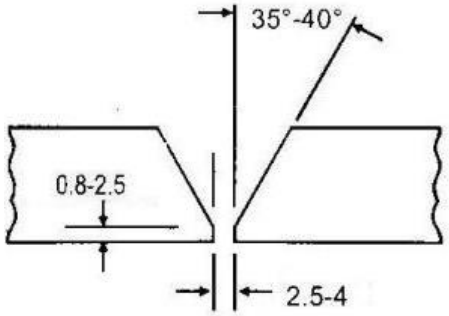


Fig. VII/23: Plain Vee for Use Without Backing Ring

All dimensions are in mm.

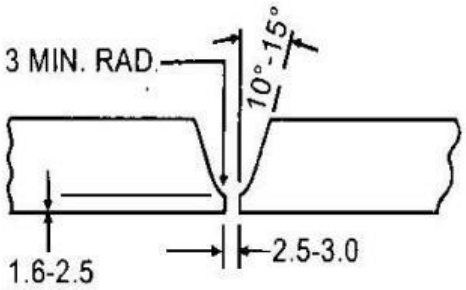
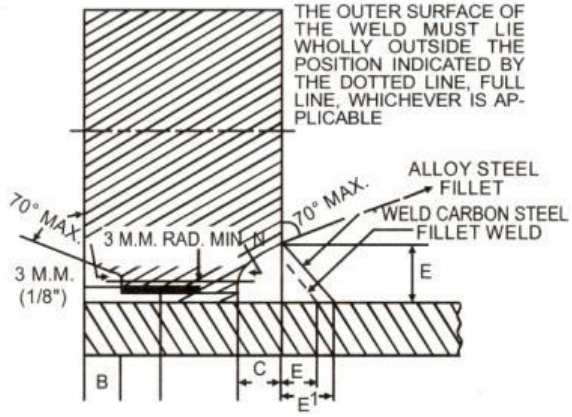


Fig. VII/25: Single U for Use Without Backing Ring

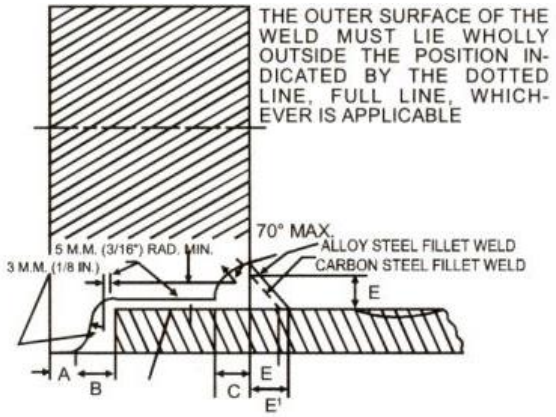


FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

CARBON STEEL PIPES		B = t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16")
ALLOY STEEL PIPES		B = t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16")
CARBON STEEL PIPES	t BUT C = NOT LESS THAN	6 M.M. (1/4 IN.) FOR PIPES 13 M.M. (1/2 IN.) AND 19 M.M. (3/4") BORE 8 M.M. (5/16") FOR PIPES 25 M.M. (1") TO 38 M.M. (3/2") BORE 10 M.M. (3/8") FOR PIPES 21 M.M. (2") BORE OVER
ALLOY STEEL PIPES	2t BUT C = NOT LESS THAN	6 M.M. (1/4 IN.) FOR PIPES 13 M.M. (1/2 IN.) AND 19 M.M. (3/4") BORE 8 M.M. (5/16") FOR PIPES 25 M.M. (1") TO 38 M.M. (3/2") BORE 10 M.M. (3/8") FOR PIPES 21 M.M. (2") BORE OVER
CARBON STEEL PIPES		E = t BUT NOT LESS THAN 6 M.M. (1/4")
ALLOY STEEL PIPES		E' = HEIGHT OF WELD RECESS

DIMENSIONS B AND C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS FLANGE IS SUITABLE FOR ALL DESIGN PRESSURE AND TEMPERATURE CONDITIONS. FACE AND BACK WELDED ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/26



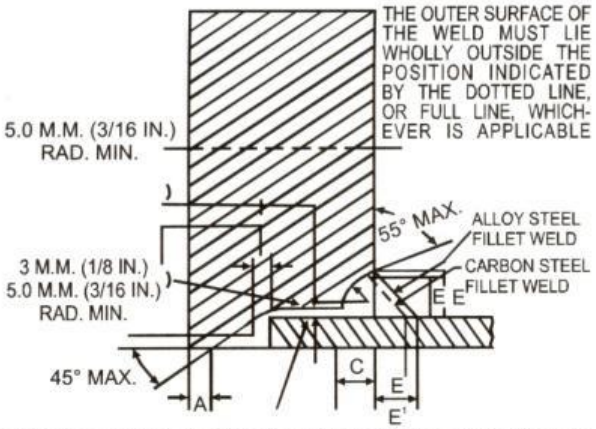
FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	A=1/2 t BUT NOT LESS THAN 5 M.M. (3/16 IN.)
CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	B = 8 M.M. (5/16 IN.) MIN. WHERE t IS NOT MORE THAN 8 M.M. (5/16 IN.) t-1.6 M.M. (1/16 IN.) WHERE t IS OVER 8 M.M. UPTO AND INCLUDING 14.5 M.M. (9/16 IN.) t-3 M.M. (1/8 IN.) WHERE t IS OVER 14.5 M.M. UPTO AND INCLUDING 22 M.M. (7/8 IN.) t-6 M.M. (1/4 IN.) WHERE t IS OVER 22 M.M. (7/8 IN.)
CARBON STEEL PIPES	C = t BUT NOT LESS THAN 10 M.M.
ALLOY STEEL PIPES	C = 2t BUT NOT LESS THAN 10 M.M.
CARBON STEEL PIPES	E = t BUT NOT LESS THAN 6 M.M.
ALLOY STEEL PIPES	E_1 = HEIGHT OF WELD RECESS.

DIMENSIONS A AND C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76 M.M. MIN. BORE. BORE AND BACK WELDED ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/27

All dimensions are in mm.

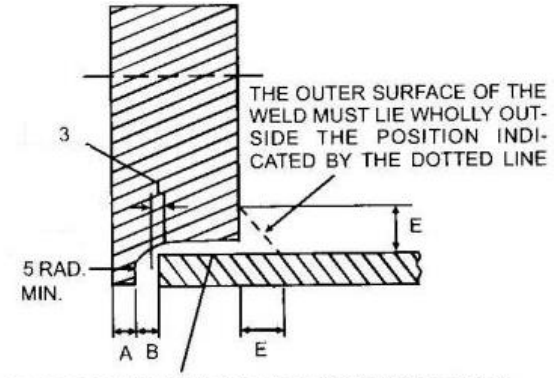


FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE & O.D. OF PIPE [SEE REGN. NO. 357(b)]

CARBON STEEL AND ALLOY STEEL PIPES	A = 1/2t BUT NOT LESS THAN
CARBON STEEL PIPES	C = t BUT NOT LESS THAN
ALLOY STEEL PIPES	C = 2t BUT NOT LESS THAN
CARBON STEEL PIPES	E = t BUT NOT LESS THAN
ALLOY STEEL PIPES	E' = 6.0 M.M. (1/4 IN.) + 2/3t BUT NOT LESS THAN t

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91 DIMENSIONS A & C ARE MINIMA AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES LESS THAN 76 M.M. (3 IN.) MIN. BORE WELD PREPARATION FOR USE ONLY WITH FLANGES POSITIONALLY WELDED ON 'BORE AND BACK' WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/28



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE & O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

A = 1/2t BUT NOT LESS THAN 5 = 8 MINIMUM WHERE t IS NOT MORE THAN 8

B = t = 1.6 M.M. WHERE t IS OVER 8 UPTO AND INCLUDING 14.50

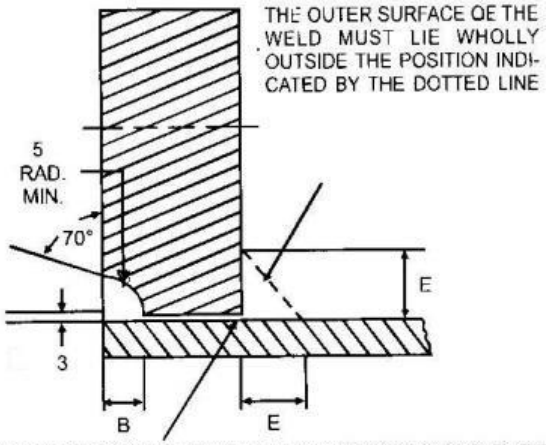
B = t-3. WHERE t IS OVER 14.50 UPTO AND INCLUDING 22
= t-6.0 M.M. (1/4 IN.) WHERE t IS OVER 22.0M.M.

E = 1½t BUT NOT LESS THAN 6.00 M.M.

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION 'A' IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS. THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76.00 M.M. BORE. 'BORE & FILLET' WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/30



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357 (b)]

B = t BUT NOT LESS THAN 5

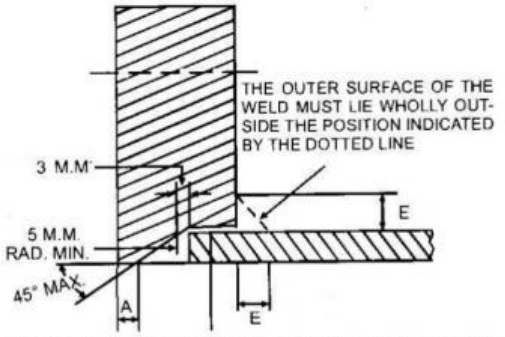
E = 3/2t BUT NOT LESS THAN 6

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION B IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS

FACE AND FILLET WELDED-ON FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/29



FOR CLEARANCE BETWEEN FLANGE BORE AND O.D. OF PIPE [SEE REGN. 357(b)]

A = 1/2t BUT NOT LESS THAN 5.0 M.M.

E = 1½t BUT NOT LESS THAN 6.0 M.M.

t = CALCULATED THICKNESS OF PIPE AS DERIVED FROM EQN. 91.

DIMENSION 'A' IS THE MINIMUM AFTER MACHINING FLANGE TO FINAL THICKNESS THIS WELD PREPARATION SHALL NOT BE USED WITH PIPES OF LESS THAN 76.0 M.M. (3 IN.) MINIMUM BORE.

WELD PREPARATION FOR USE ONLY WITH FLANGES POSITIONALLY WELDED-ON. 'BORE AND FILLET' WELDED-FLANGE FOR METAL ARC WELDING

Fig. VII/31

All dimensions are in mm.

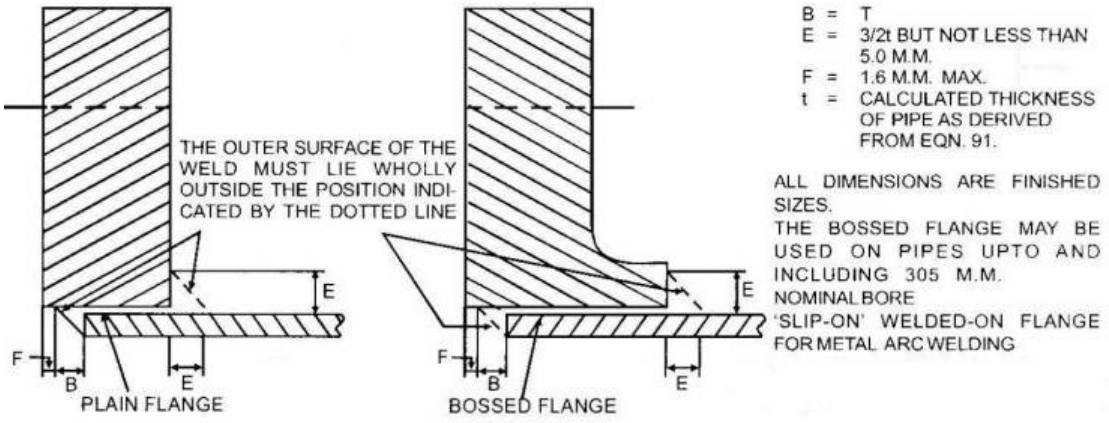


Fig. VII/32: For Clearance Between Flange Bore & O.D. of Pipe [See Regulation. 234(b)]

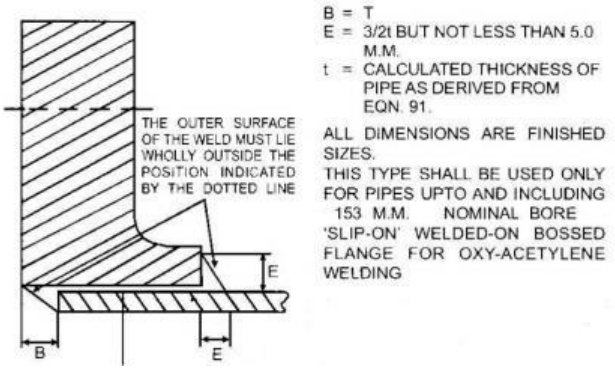
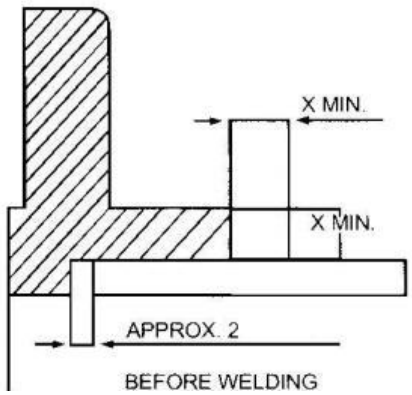


Fig. VII/33: For Clearance Between Flange Bore & O.D. of Pipe [See Regulation. 234(b)]



DIMENSION X MIN. MM. 28 MM (NOMINAL PIPE WALL THICKNESS) OR THICKNESS OF FLANGE BUB, WHICHEVER IS SMALLER.

Fig. VII/34: Socket Welded Flange

All dimensions are in mm.

240. Blow-Down Pipes

(a) Blow-down pipes which can be subjected to full boiler pressure shall be considered as saturated steam-pipes at that pressure.

(b) Blow-down pipes which cannot be subjected to full boiler pressure shall be considered as saturated steam-pipes at half the design pressure of the boiler.

241. Valves Chests

(a) Chests of stop-valves, isolating valves, reducing valves, steam traps, etc., forming parts of wrought steel main steam piping when for use with saturated steam up to a gauge pressure of 11kg/cm^2 (g)or a temperature of 204°C may be made of cast iron, cast steel or wrought steel in accordance with the requirements of Regulation 166.

(b) When superheated steam is used above 204°C or when pressures are above 11kg/cm^2 gauge, such chests shall be made of cast or wrought steel or other approved material in accordance with the requirement of Regulation 166.

7.6 STEAM RECEIVERS, SEPARATORS, CATCH WATERS, ACCUMULATORS AND SIMILAR VESSELS

242.

(a) **Materials –**

(1) **Plates, Bars, Sections -** Material for plates, bars and sections used in the construction of Steam Receivers, Separators, Catch Waters and Similar Vessels shall comply in all respects with the requirements of relevant regulations of Chapters-2 and 4, depending upon the mode of construction.

(2) **Branches, bosses and drain pockets -** Branches, bosses and drain pockets may be solid forged, fabricated by fusion welding, machined from solid bars or made from tubes.

(3) **Flanges -** Materials for flanges shall comply with the appropriate provisions of Regulation 231.

(4) **Forgings -** Forgings shall comply with the requirements of Regulation 36 to 40

(5) **Steel Castings -** Steel castings for shells or pressure parts of shell shall comply with Regulations 29 and 35**.**

(b) **Construction and Workmanship –**

(1) **Shells ends -** Shell ends formed separately from the shell may be dished or flat. Alternatively, the ends of the shell may be forged down and closed by manhole doors or by plugs or branches welded in.

(2) **Dished ends -** Each dished end shall be made from one rolled plate. If this is impracticable, owing to the large diameter, the dished end plate may be made from two plates fusion butt welded together and in such cases the line of weld shall be parallel to the horizontal axis of the vessels and the weld shall be radiographed after forming. The shape of dished end shell conform to the requirements of Regulation 149. Dishing end peripheral flanging shall be done by machine. Cold flanging shall not be adopted. All plates which have been dished, flanged or locally heated shall afterwards be efficiently heat treated for the purpose of relieving internal stresses, unless during the last stage of manufacture, they have been uniformly heated throughout to a suitable temperature. Care should be taken to see that the flanges are cylindrical of good surface and free from local irregularities.

Where flats are pressed in dished ends for the attachment of connections they shall be formed with an ample radius at the junctions of the flat and curved surfaces and shall be free from sharp corners and tool marks.

Dished ends shall be attached to the cylindrical part of the shell by one of the following methods:

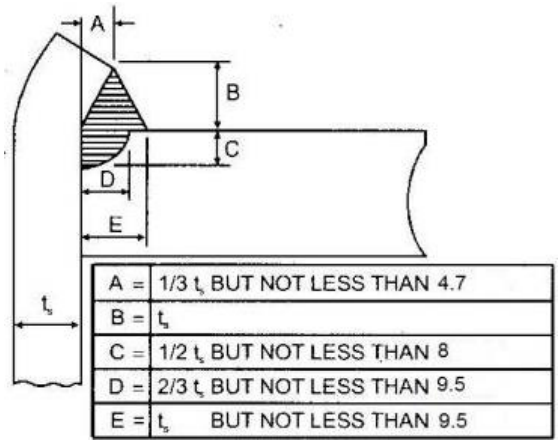
(i) **Welding with butt Joints of the Single or Double U or V Type -** Where the internal diameter of the shell is 610 mm or over, the joints shall in all cases, be welded from both sides of the plate. Where the internal diameter of the shell is less than 610 mm the joints may be welded from one side only, when efficient welding from inside is considered impracticable.

(ii) In the construction of unfired boilers when the dished ends do not form part of the heating surface, cold spun dished ends conforming to IS: 2825 may be used.

(3) **Flat Ends** - Flat ends shall be of forged steel or plate steel and shall be welded to the cylindrical part of the shell or bolted to flanges which shall be attached to the cylindrical part of the shell in accordance with Regulation 234.

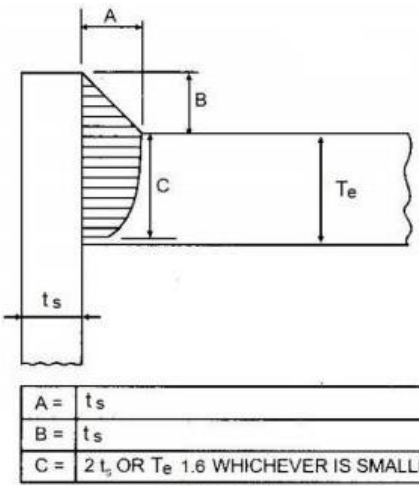
The attachment of flat ends shall be by one of the methods shown in Fig. VII/35, VII/36, VII/37 and VII/38.

When ends are attached as shown in Fig. VII/38, welding shall be from both side of the shell plate where practicable. Where welding is done from one side only, care shall be taken to ensure full penetration using backing strips.



A =	1/3 t_s BUT NOT LESS THAN 4.7
B =	t_s
C =	1/2 t_s BUT NOT LESS THAN 8
D =	2/3 t_s BUT NOT LESS THAN 9.5
E =	t_s BUT NOT LESS THAN 9.5

Fig. VII/35



A =	t_s
B =	t_s
C =	2 t_s OR T_e 1.6 WHICHEVER IS SMALLER

Fig. VII/37

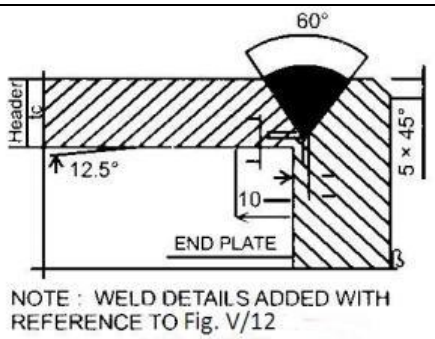


Fig. VII/36

All dimensions are in mm.

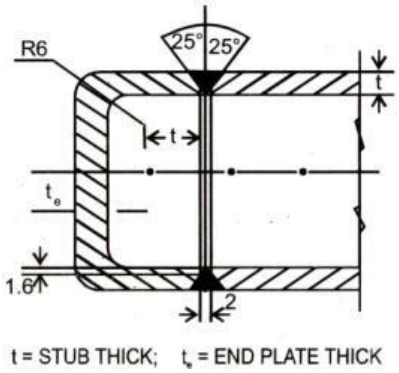


Fig. VII/38

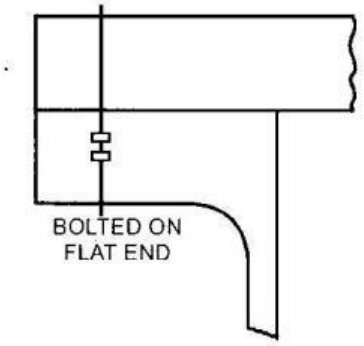
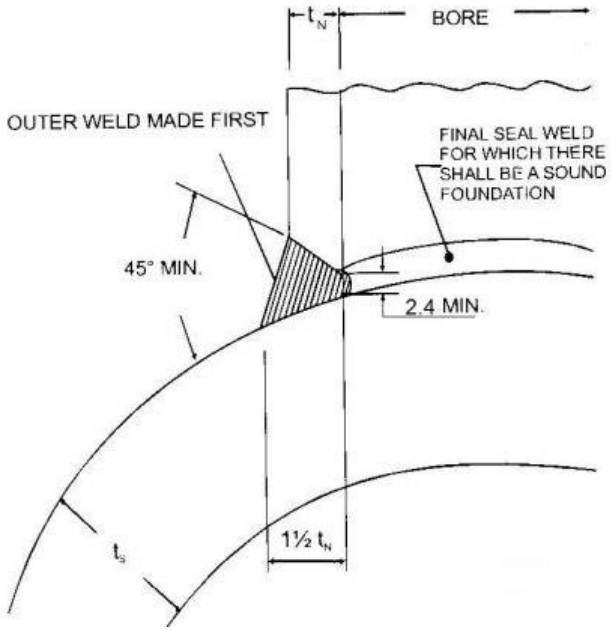


Fig. VII/39

(c) **Access to Shells -** At least one manhole shall be provided to allow access for thorough cleaning and inspection, except that where the shell is too small to permit entry, cleaning and inspection openings of sufficient size and number shall be provided. When there is an elliptical opening in the cylindrical part of the shell, the minor axis shell, wherever practicable be parallel to the longitudinal axis of the shell.

(d) **Compensating Rings to Openings and Doors -** The material, construction and workmanship of compensating rings and doors shall comply with the appropriate Regulations of Chapters 2, 3 and 12.

(e) **Branches and Other Connections -** Connections to shell shall be made by means of branches, pressed plate saddles, forged pads or bosses. Alternatively, where the thickness of the shell is sufficient to allow suitable surface to be obtained, connections may be attached directly to the shell, provided that the minimum thickness at the hole in the shell is not less than the thickness required for the maximum allowable working pressure and temperature considering the shell as being unpierced and that the diameter of the hole does not exceed the maximum diameter of an uncompensated hole as defined in Regulation 116 and 154. Studs for securing such connections shall have a full thread holding in the shell for a length of at least one diameter and the stud holes shall not penetrate the whole thickness of the shell. All holes for bolts and studs in branches, saddles and forged pads shall be drilled. Where such connections are secured by welding alone, a minimum of two runs of metal shall be deposited at each weld, except for seal welds. Each run of weld metal shall be thoroughly cleaned and free from slag before the next run is deposited. The final finish of the welds shall be such that change of section from shell to branch is gradual and free from sharp notches. Where the diameter of the shell is 610 mm and over, welding shall be from both sides of the plate. Where the internal diameter of the shell is less than 610 mm, external and internal welds shall be applied unless it is considered that efficient welding from both sides is impracticable. This does not apply to the methods of attachment shown in Fig. VII/40 and VII/41 in which the welding shall always be from both sides.

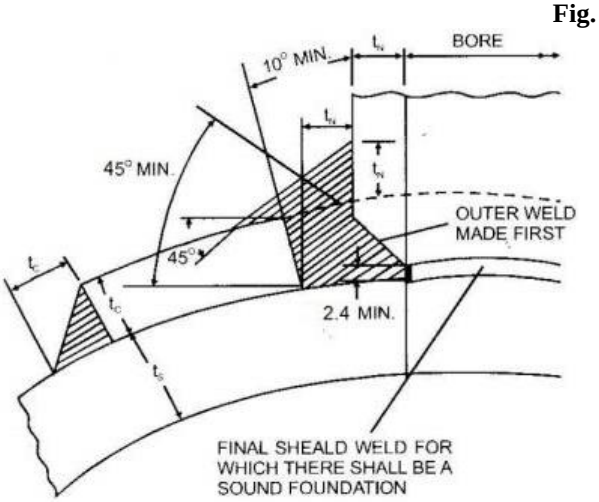


WHERE THE APPLICATION OF THE SEALWELD FROM INSIDE THE VESSEL IS PRACTICABLE, THIS TYPE IS NOT PERMITTED UNLESS THE BORE OF THE BRANCH IS 101.6 OR LARGER AND THE LENGTH FROM FACE OF BRANCH OUTSIDE OF SHELL DOES NOT EXCEED THE FOLLOWING :

BORE OF BRANCH	LENGTH OF BRANCH
101.6	228.6
127	254
152.4	304.8
178 TO 254 INCLUSIVE	381
OVER 254	457.2

NOTE: THE ABOVE ARE NOT RECOMMENDED BRANCH LENGTHS AND BRANCHES SHOULD BE AS SHORT AS POSSIBLE.

Fig. VII/40



WHERE THE APPLICATION OF THE SEALWELD FROM INSIDE THE VESSEL IS IMPRACTICABLE,THIS TYPE IS NOT PERMITTED UNLESS THE BORE OF THE BRANCH IS 101.6 MM OR LARGER AND THE LENGTH FROM FACE OF BRANCH TO OUTSIDE TO SHELL DOES NOT EXCEED THE FOLLOWING

BORE OF BRANCH	LENGTH OF BRANCH
101.6	228.6
127	254
152.4	305
177.8 TO 254 INCLUSIVE	381
OVER 254	457.2

NOTE: THE ABOVE ARE NOT RECOMMENDED BRANCH LENGTHS AND BRANCHES SHOULD BE AS SHORT AS POSSIBLE.

Fig. VII/41

All dimensions are in mm.

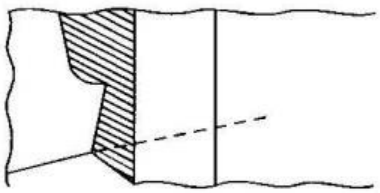


Fig. VII/43

WELDING PROCEDURE FOR TYPES SHOWN IN FIG. VII/42 AND VII/ 43 TO BE AS FOR DOUBLE WELDED BUTT JOINT. OUTER WELD TO BE MADE FIRST. BACK OF OUTER WELD TO BE CHIPPED OUT. BEFORE COMMENCEMENT OF INNER WELD BUTT DEEP PENETRATION WELDING MAY BE USED SUBJECT TO PROOF OF REQUISITE PENETRATION BEING PRODUCED BY THE MANUFACTURER WHERE CALLED FOR BY THE INSPECTING AUTHORITY.

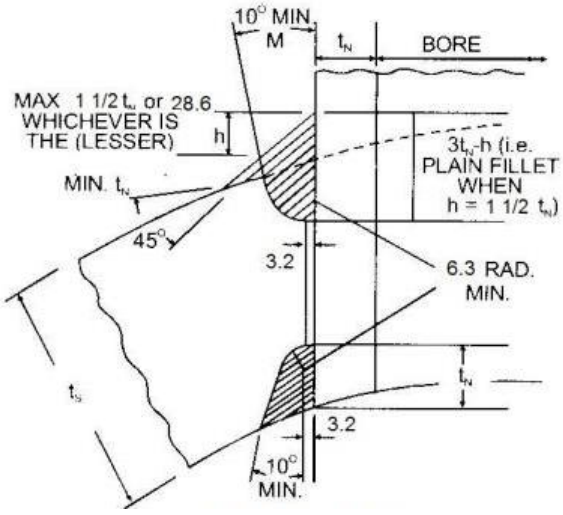


Fig. VII/44

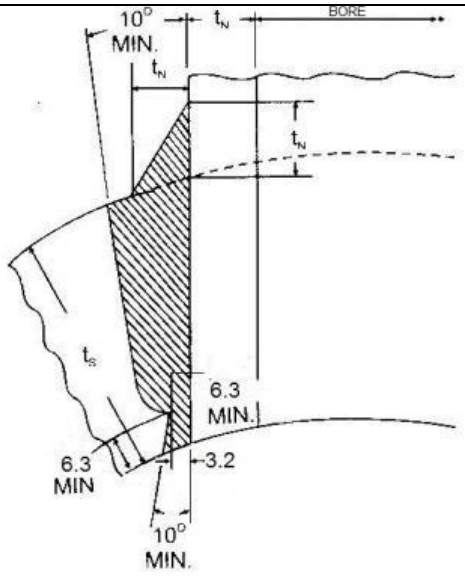


Fig. VII/42

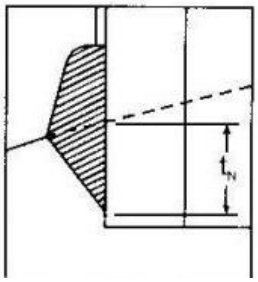


Fig. VII/45

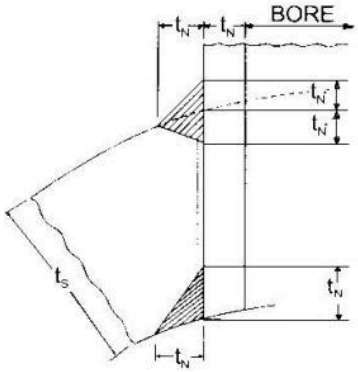
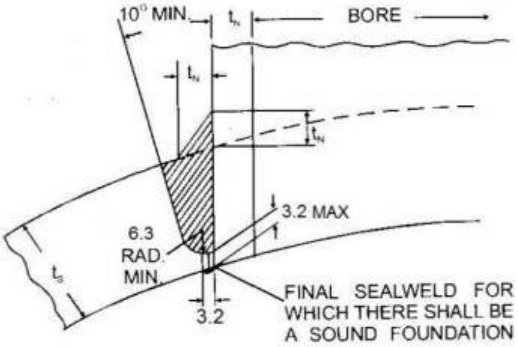
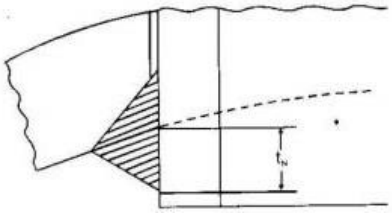


Fig. VII/46



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/49 IS NOT PERMITTED WHERE THE SHELL THICKNESS EXCEEDS 25.4 MM

Fig. VII/49



THE TYPES SHOWN IN FIG. VII/47 ARE ONLY PERMITTED WHERE THE ELECTRODES AND TECHNIQUE TO BE USED HAVE BEEN SHOWN, BY SEPARATELY PREPARED TEST SPECIMENS, TO GIVE FULL PENETRATION WITH SOUND WELD METAL AT THE ROOT OF THE GROOVES. THEY ARE NOT PERMITTED WHERE THE BORE OF THE BRANCH EXCEEDS 127 MM.

Fig. VII/47

All dimensions are in mm.

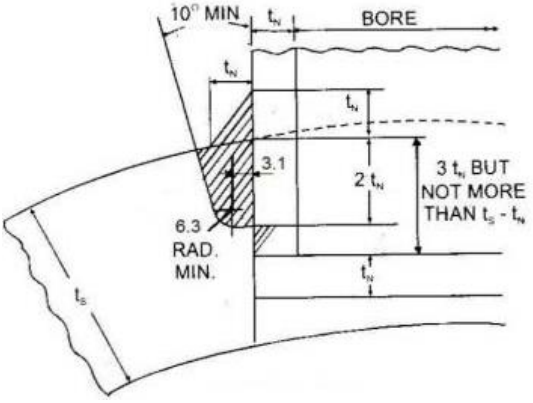
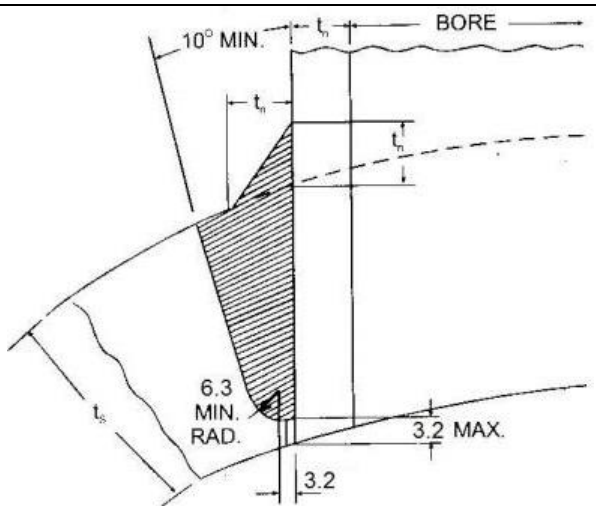


Fig. VII/50



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/48 IS NOT PERMITTED WHERE THE INSIDE OF THE VESSEL IS ACCESSIBLE FOR WLEDING FIG. IS PREFERRED WHERE THE INSIDE OF THE BRANCH IS ACCESSIBLE FOR WELDING, WHERE IT JOINS THE SHELL.

Fig. VII/48

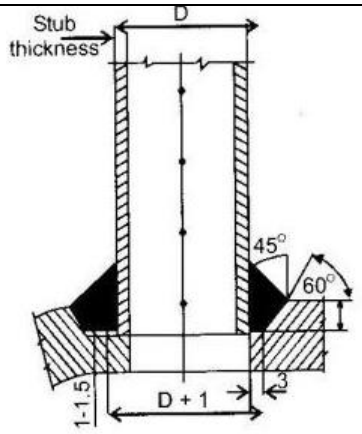


Fig. VII/51

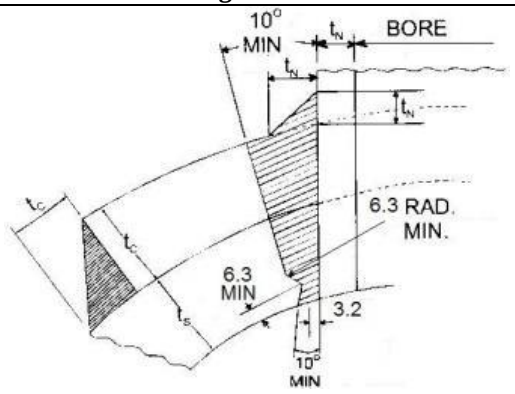


Fig. VII/52

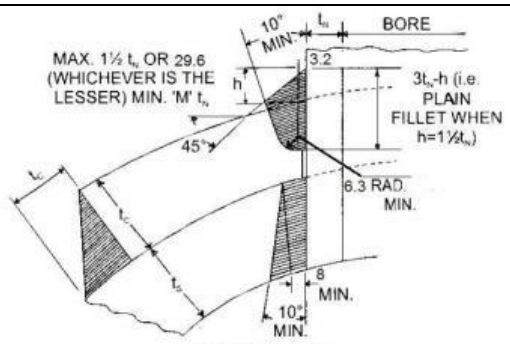
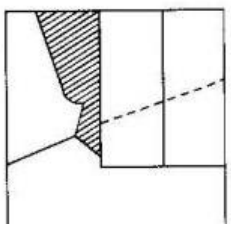


Fig. VII/56



WELDING PROCEDURE FOR TYPES SHOWN IN FIGS. VII/52 AND VII/53 TO BE AS FOR DOUBLE WELDED BUTT JOINT. OUTER WELD TO BE MADE, FIRST BACK OF OUTER WELD TO BE CHIPPED OUT BEFORE COMMENCEMENT OF INNER WELD. BUT DEEP PENETRATION WELDING MAY BE USED SUBJECT TO PROOF OF REQUISITE PENETRATION BEING PRODUCED BY THE MANUFACTURER WHERE CALLED FOR BY THE INSPECTING AUTHORITY.

Fig. VII/53

All dimensions are in mm.

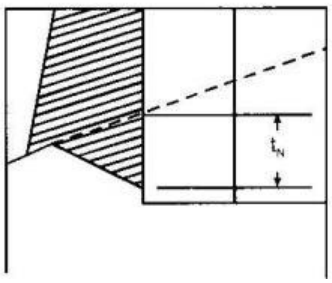


Fig. VII/57

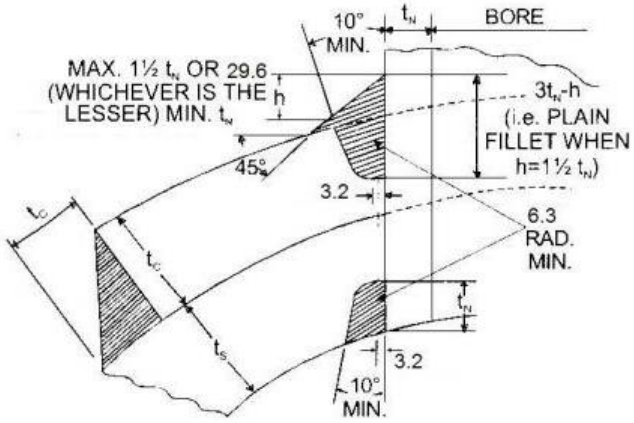


Fig. VII/54

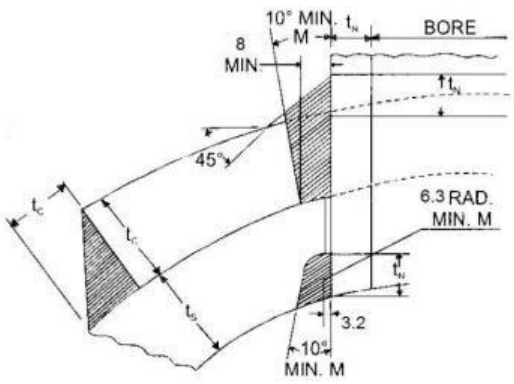


Fig. VII/58

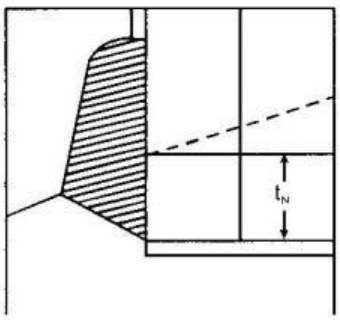


Fig. VII/55

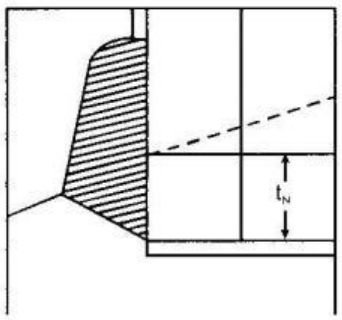
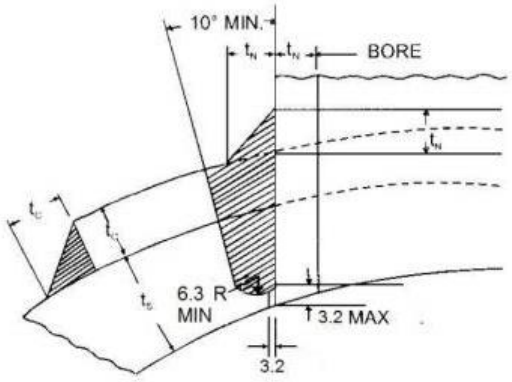


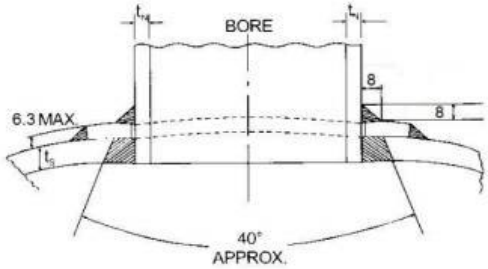
Fig. VII/59



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/60 IS NOT PERMITTED WHERE THE INSIDE OF THE VESSEL IS ACCESSIBLE FOR WELDING. FIG. VIII/61 IS PREFERRED WHERE THE INSIDE OF THE BRANCH IS ACCESSIBLE FOR WELDING WHERE IT JOIN THE SHELL.

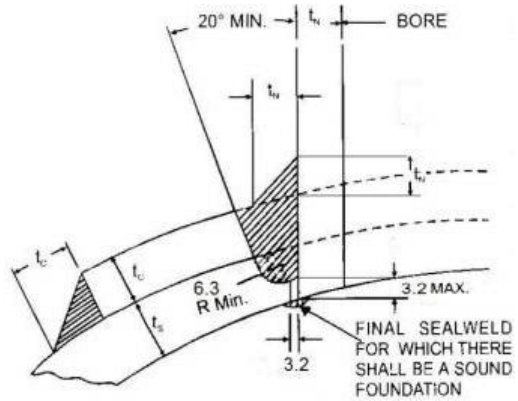
Fig. VII/60

All dimensions are in mm.



THIS TYPE AVOIDS THE PREPARATION OF GROOVES IN THIN STEEL PLATE. THE RING IS A BACKING RING ONLY AND NOT A COMPENSATING RING. THE TYPE SHOWN IN FIG. VIII-18-29 IS NOT PERMITTED WHERE ANY OF THE FOLLOWING LIMITS IS EXCEEDED : SHELL THICKNESS 12.7mm DESIGN PRESSURE 7.4 kg/cm^2 DESIGN TEMPERATURE 171°C

Fig. VII/63



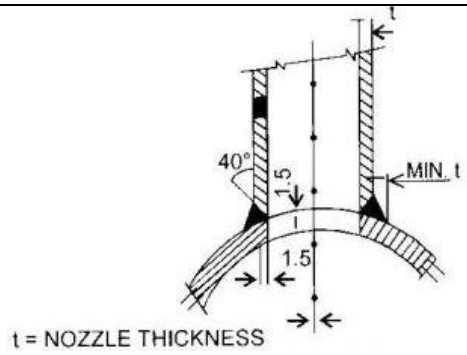
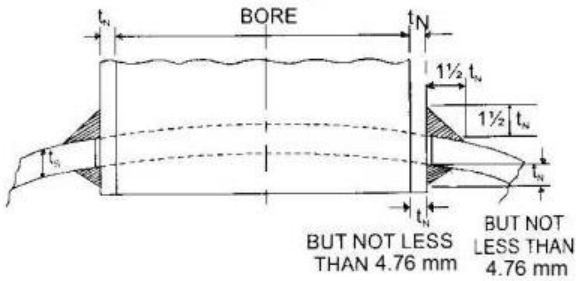


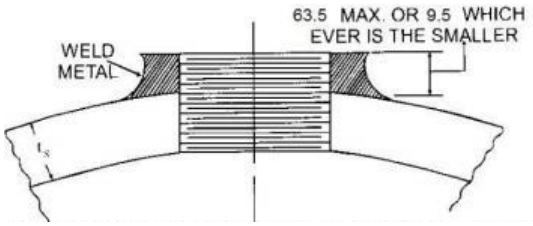
Fig. VII/64

THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/61 IS NOT PERMITTED WHERE THE SHELL THICKNESS EXCEEDS 25.4 MM.

Fig. VII/61

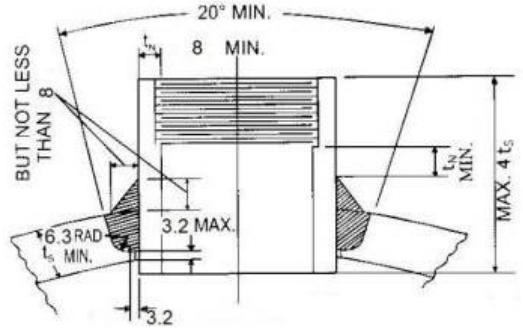


TYPE SHOWN IN FIG. VII/62 IS NOT PERMITTED WHERE ANY OF THE FOLLOWING LIMITS IS EXCEEDED SHELL THICKNESS 19 MM MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE 7.4 kg/cm^2 (g)DESIGN TEMPERATURE 171°C. **Fig. VII/62**



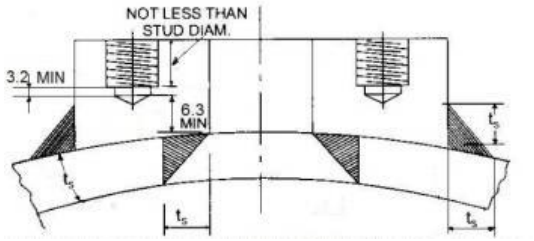
TAPPED BOSSES EXCEEDING 38.1 MM STANDARD PIPE SIZE ARE NOT PERMITTED.

Fig. VII/65



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/66 IS NOT PERMITTED WHERE THE INSIDE OF THE SHELL IS ACCESSIBLE FOR WELDING.

Fig. VII/66



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/70 IS NOT PERMITTED WHERE THE SHELL THICKNESS EXCEEDS 19 MM.

Fig. VII/70

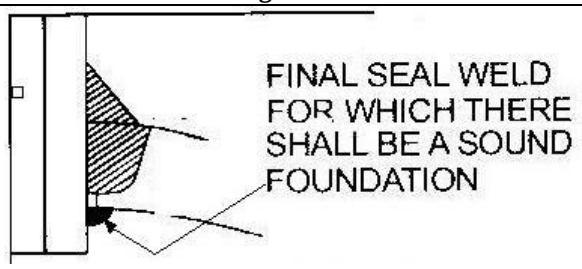
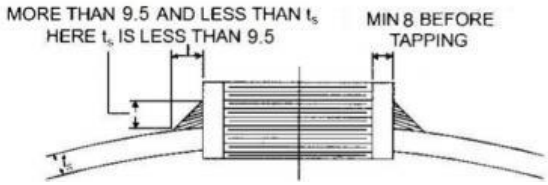


Fig. VII/67

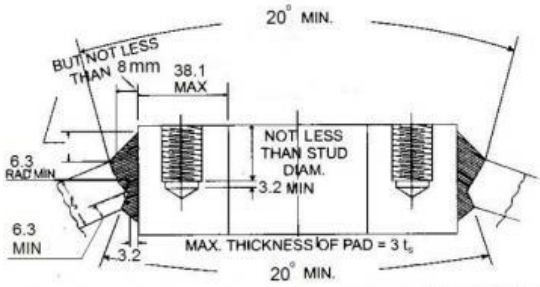
All dimensions are in mm.



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/68 IS ONLY PERMITTED WHERE THE INSIDE OF THE SHELL IS NOT ACCESSIBLE FOR WELDING

Fig. VII/68

THE TYPES SHOWN IN FIGS. VII/68 & VII/69 ARE NOT PERMITTED WHERE ANY OF THE FOLLOWING LIMITS IS EXCEEDED: SHELL THICKNESS 19 MM; MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE 10.6 kg/cm^2(g); DESIGN TEMPERATURE 260°C; TAPPED BOSSES EXCEEDING 38.1 MM STANDARD PIPE SIZES ARE NOT PERMITTED



DIMENSION B MAY BE GREATER THAN NOMINAL BORE OF CONNECTION BUT MUST NOT EXCEED: PITCH CIRCLE DIAMETER MINUS (STUD DIAMETER + 12.7 MM). WELDING PROCEDURE FOR TYPE SHOWN IN FIG. VII/71 TO BE AS FOR DOUBLE WELDED BUTT JOINT. OUTER WELD TO BE MAKE FIRST. BACK OF OUTER WELD TO BE CHIPPED OUT BEFORE COMMENCEMENT OF INNER WELD. BUT DEEP PENETRATION WELDING MAY BE USED SUBJECT TO PROOF OF REQUISITE PENETRATION BEING PRODUCED BY THE MANUFACTURER WHERE CALLED FOR BY THE INSPECTING AUTHORITY.

Fig. VII/71

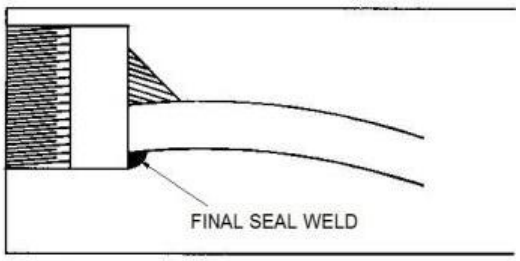


Fig. VII/69: FINAL SEALWELD

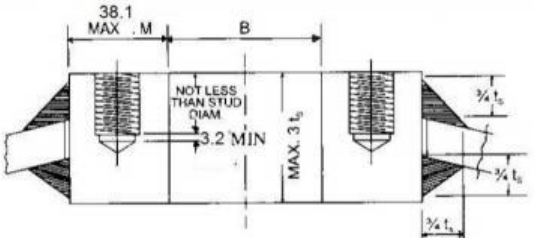
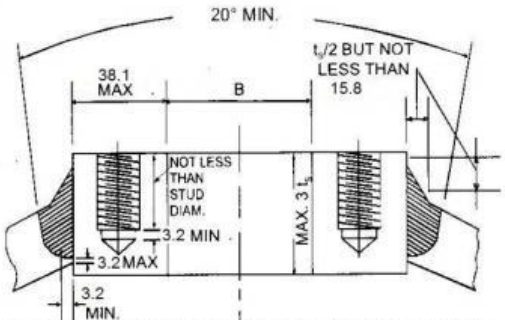


Fig. VII/72



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/73 IS NOT PERMITTED WHERE THE INSIDE OF THE SHELL IS ACCESSIBLE FOR WELDING

Fig. VII/73

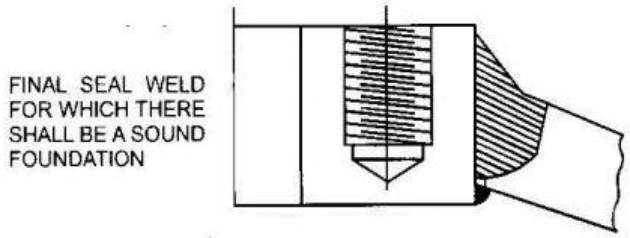
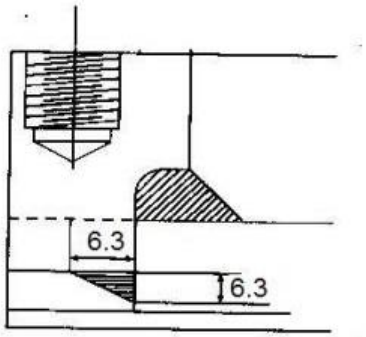


Fig. VII/74

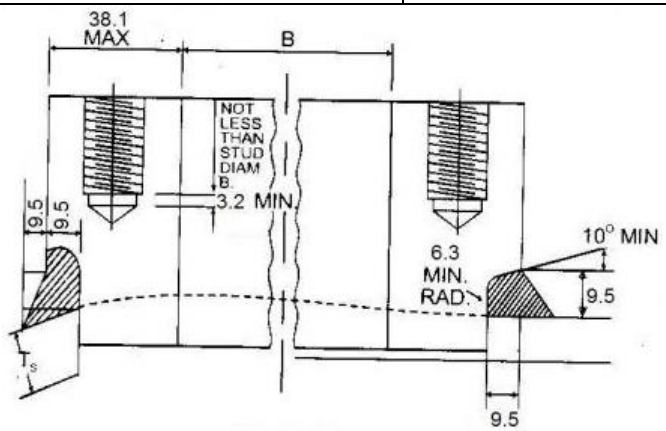
DIMENSION B MAY BE GREATER THAN NOMINAL BORE OF CONNECTION BUT MUST NOT EXCEED: PITCH CIRCLE DIAMETER MINUS (STUD DIAMETER + 12.7 MM) THE TYPES SHOWN IN FIGS. VII/72, VII/73 AND VII/74 ARE NOT PERMITTED WHERE THE SHELL THICKNESS EXCEEDS 19 MM.

All dimensions are in mm.



DIMENSION 'B' MAY BE GREATER THAN NOMINAL BORE OF CONNECTION BUT MUST NOT EXCEED: PITCH CIRCLE DIAMETER MINUS (STUD DIAMETER + 12.7 MM) THE TYPES SHOWN IN FIGS. VII/75 AND VII/76 ARE NOT PERMITTED WHERE THE SHELL THICKNESS EXCEEDS 19 MM.

Fig. VII/76



THE TYPE SHOWN IN FIG. VII/75 IS NOT PERMITTED WHEN THE INSIDE OF THE SHELL IS ACCESSIBLE FOR WELDING.

Fig. VII/75

All dimensions are in mm.

Branches of not more than 38 mm nominal bore may be screwed into the shell with a taper thread and seal welded, provided that the thickness of the shell is sufficient to allow for a length of thread equal to the diameter of the branch. Where the thickness of the shell is not sufficient for the purpose, a boss may be welded on so that the total thickness of the boss and shell is at least equal to the required length of thread. Methods of attachment of such bosses are shown in Figs. VII/65 to VII/69.

Branches, Pressed Plate Saddles, Forged Pads of Bosses shall be secured to the shell by one of the following methods:

(i) Welding
(ii) Screwing and Seal Welding.

Methods of attachment secured by welding are shown in Figs. VII/40 to VII/64.
Branches may be provided with flanges for ordinary bolted joints. Joints of special type may also be used. Flanges for ordinary bolted joints shall be in accordance with the appropriate table in Appendix E and shall be forged solid with the branches or attached in accordance with Regulation 234. They shall be machined on the jointing and bolt bearing surfaces.

Where pressed plate saddles are used, they shall be formed to be closely to the shell and shall be machined on the face adjoining the connection and machined or flame cut by machine on the edges. The studs for the attachment of the connection, if screwed through the saddle, shall each be fitted with a nut on the inside. Where the stud holes do not penetrate through the saddle, the length of the screwed portion of the stud in the plate shall be not less than the diameter of the stud.

The join faces of all pads shall be machined.

The pads shall be sufficiently thick to allow the drilling of stud holes for connections without the inner surface being pierced. The length of the screwed portion of the stud in the pad shall be not less than the diameter of the stud. Method of attachment of pads secured by welding are shown in Fig. VII/70 to VII/76, but where pads of the type shown in Fig. VII/70 are used they shall be formed to bed closely to the shell.

Tapped bosses of not more than 38 mm standard pipe welded to the shell, may be used for maximum allowable working pressure not exceeding 14 kg/cm^2 (g) and design temperatures not exceeding 343°C. Such bosses shall have taper threads. Methods of attachment of bosses secured by welding are shown in Fig. VII/65, VII/69.

All welded attachments other than flange connections shall be by the Metal arc process and the electrodes used shall comply with the requirements of Regulations 49 to 51. Where tack welds are used they shall be sound and unless cut out, shall be carefully fused into the main runs.

All parts secured by welding shall be effectively heat treated after completion of all welding and before hydraulic test.

(f) **Shell Joints –**

Fusion Welded Shells - These shall be classified as follows:

Class I – No limit to scantlings.
Class II – When none of the following limits is exceeded –

(i) Maximum Allowable Working pressure 35 kg/cm^2 (g)
(ii) Product of Maximum Allowable Working Pressure and Internal Diameter in centimeters – 3750.
(iii) Design Temperature – 343°C.

Class III – When none of the following limits is exceeded –

(i) Maximum Allowable Working pressure 7 – 4 kg/cm^2 (g)
(ii) Product of Maximum Allowable Working Pressure and Internal Diameter in centimeters – 940.
(iii) Design Temperature – 171°C.

Fusion welds, preparation of seams, the method of formation of cylindrical shells including heat treatment after bending, method of making welded seams, types of welded joints, test plates and circularity of shells shall all conform to the requirements of Chapter -4, except for the following namely-

Whenever practicable, seams shall be welded from both sides of the plate. Additional runs of metal shall be deposited at both surfaces of the welded seams to build up to a thickness 10 per cent greater than thickness of the plate. The surfaces of welds wherever carried out on both sides shall be ground smooth and flush with the respective surfaces of the plates. Where the seam is welded from one side only, these provisions shall apply to the exposed of the surface weld.

Tests for Class I fusion welded seams shall comply with the requirements of the relevant Regulations of Chapter -4.

Tests for Class II fusion welded seams shall comply with the requirements of those of Chapter-12, except that an additional provision for one micro and macro examination shall be made.

Tests for Class III fusion welded seams shall comply with the requirements of those of Chapter -12.

Class I and Class II shells shall be effectively stress-relieved by heat treatment when the wall thickness exceeds 20 mm or the carbon content exceeds 0.25% or the pipes are made of alloy steel.

243. Determination of maximum allowable working pressure

(a) Shells - The maximum allowable working pressure of shells shall be determined by the following formula: -

$$P = \frac{2f\,E\,(T - 0.75)}{D + (T - 0.75)}$$

Where,

T is thickness in mm,
D is maximum internal diameter in mm,
P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
f is maximum permissible working stress as prescribed in Regulation 145 or 229 whichever is applicable in kg/cm^2 at the working metal temperature,
E is Efficiency factor for fusion welded shells as given in table below,
is 1.00 for seamless shells or shells made from seamless tubes,
is Efficiency of ligaments between holes or openings in shell expressed as a fraction.
0.75 is the additive thickness in order to take corrosion into account.

Table VII/8

Class	Efficiency Factor E
I	0.90
II	0.75 if welded from both sides
	0.50 if welded from one side only
III	0.45

Table VII/9: Minimum thickness of shells

Classification	Internal diameter mm	Minimum thickness mm
Fusion welded class I		6.3
Fusion welded Class II and Class III,	Upto and including 610	6.3
Shells other than fusion welded	Over 610 and up to & including 914	8
Shells	Over 914	9.5

Where steels are intended for service at temperatures in excess of 371°C this shall be so stated and silicon contents shall be not less than 0.10 per cent or alternatively, the material must pass the 'Proof test for creep quality of carbon steel plate of boiler quality' as in Appendix- D.

Compensation for Openings in Shells – Where the major axis of diameter of any hole cut in cylindrical part of the shells is greater than 2½ times the thickness of the shell plate plus 70 mm, compensation shall be provided.

The sectional area to be compensated measured in the plane parallel to the longitudinal axis of the shell, which makes this area a maximum, shall be the product of the length of the opening and the thickness of a seamless shell of similar material calculated in accordance with Equation (IV/1A) (Regulation 144) for the same conditions of pressure and temperatures.

Where frames, pads or branches are secured by welding, the compensating area shall be calculated by the method given in Regulation 116.

(b) **End Plates –** (1) **Dished End Plates –** The maximum allowable working pressure or dished end plates with 'pressure on concave side' shall be determined by Regulations 150 to 152.
For manholes formed by welding on pressed frames to dished end plates as in Fig. VII/77.

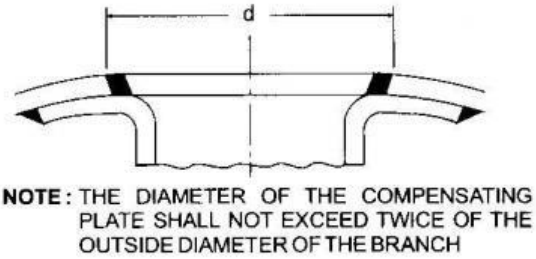


Fig. VII/77: Elliptical Manhole Frame Welded to Dished End Plate

The value of E may be taken as unity when the diametral cross-sectional area of the compensating frame and / or ring is equal to or greater than the diametral cross-sectional area of the opening in the end plate to be compensated.

For ends which are butt welded to the cylindrical parts of the shell the thickness of the edge of the flange for connection to the cylindrical part of the shell shall be not less than that required for seamless unpierced shell as determined by Equation (IV/1A).

(2) Flat End Plates – The maximum allowable working pressure for welded in flat end plates as in Fig. Nos. VII/35, VII/37 and VII/38, shall be determined by the following formula: -

$$P = \frac{f\,T^2}{C\,d^2}$$

Where, T = Minimum thickness of end plate in inches,
d = Internal diameter of shell in inches,
P = Maximum allowable Working pressure in lbs./sq.in.
C = 0.28.

Maximum permissible working stress f at working metal temperature as prescribed in Regulation 145.

Where steels are intended for service at temperatures in excess of 371°C. This shall be so stated and silicon content shall not be less than 0.10 per cent or alternatively, the material shall pass the 'Proof test for creep quality of carbon steel plates of boiler plate quality' as in Appendix D.

Where flat end plates are bolted to flanges as in Fig. VII/39 the dimensions of the flanges shall be as given in Appendix E. The thickness of the end plates shall be not less than that of the corresponding flanges.

Where the diameter of a hole in the flat end plate exceeds 2½ T + 70 mm compensation shall be provided in accordance with Regulations 116 and 154.

(c) **Branches –** Where branches of saddles are secured to the shell by studs, the minimum thickness of the flange adjoining the shell shall be in accordance with the following Table VII/10:-

Table VII/10

Thickness of shell plate mm	Minimum thickness of flange mm
9.5 to 19	13
Above 19 to 25	16
Above 25 to 51	19
Above 51	25

The actual dimensions of the flanges shall be governed by the requirements of compensation for the opening.

The dimensions of flanges of branches remote from the shell for ordinary bolted joints and those of bolts of all pads and saddles shall be in accordance with the appropriate table given in Appendix E for the maximum allowable working pressure and temperature corresponding to the maximum allowable working pressure and temperature of the shell. The dimensions of the flanges for special joints shall be subject to approval of the Inspecting Authority or Chief Inspector as the case may be concerned.

The maximum allowable working pressure for the body of the branch shall be determined by the equation as given in sub-regulation (a) above subject to the requirements of compensation for the opening.

Notwithstanding the result obtained from the equation the minimum thickness of the body of the branches shall be such that in no case does the total stress, resulting from the combination of the stress due to internal pressure and to all externally applied loads, exceed the permissible stress corresponding to the design temperature. The method of calculating the total stress shall be subject to the approval of the Inspecting Authority or Chief Inspector as the case may be concerned. Where the magnitude of the externally applied loads cannot be determined, the minimum thickness of the body of the branch shall be as given in the following table:-

Table VII/11: Minimum thickness of Branches where External Loads are not known

Nominal bore of branch	Thickness of cylindrical part of shell	Minimum body thickness
mm	mm	
Up to and including 63.5	19 and above 9.5	For thinner shells not less than one half the thickness of the cylindrical part of the shell. Subject to approval of Inspecting Authority.
Over 63.5 up to and including 108	22 and above 11	
Over 108 up to and including 203	25 and above 13	
Over 203 up to and including 254	32 and above 16	
Over 254	32 and above	

(d) **Inspection During Construction** – All parts of steam receivers, separators catch waters and similar vessels shall be inspected at all appropriate stages of construction detailed in Appendix G of the Indian Boiler Regulations.

244. Steel Screwed and Socketed Joints and Mountings of Steel

Steel couplings or sockets may be used on pipes within the limits below:-

Table VII/12

Nominal bore	Maximum Allowable Working Pressure	Maximum permissible temperature
	kg/cm^2 (g)	°C
Upto and including 25 mm	12.25	260
Over 25 mm upto and including 38 mm	10.5	260
Over 38 mm upto and including 75 mm	8.75	260
	7	260
Over 76 mm upto and including 102mm	8.5	177
Over 102 mm upto and including 127 mm	7	171

Screwed joints are permitted at temperatures exceeding 260°C and size or pressure limits in excess of those given the table provided that the following conditions are satisfied, namely:-

(1) All threads are tapered unless pressure tightness depends on a seal weld or a seating surface other than the threads and experience or test demonstrates the suitability of the joint.

(2) Pressure or temperature rating in appropriate component standard like BS, ASME, DIN etc. or as calculated under relevant regulation of these regulations are not exceeded.

(3) Minimum specified tensile strength of screwed pipes is greater than 30.5 kg/mm^2.

(4) The minimum thickness of screwed pipes is not to be less than that given in Table VII/13.

(5) The design temperature does not exceed 495°C.

(6) The pressure limits given in Table VII/14 are not exceeded.

Screwed joints are permitted for temperatures in excess of 495°C and pressure in excess of those given in Table VII/14 for instrument insertion and tapping and for plug for access opening for radiographic inspection provided following conditions are satisfied:-

(a) They do not exceed 50 mm nominal bore size or one quarter of nominal pipe size, whichever is the smaller.

(b) The minimum thread engagement is not less than –
6 for up to and including 20 mm nominal bore;
7 for over 20 mm up to and including 40 mm nominal bore;
8 for 40 mm up to and including 50 mm nominal bore.

(c) The connection is seal-welded.

(d) The design of instrument insertion withstands the fluid characteristics, fluid flow and any vibrations.

Screwed joints are permitted for pressure in excess of those given in Table VII/14 up to 345 bar for dead end instrument lines at the outlet end and downstream of shut off valves and instruments, control apparatus or discharge of a sample cooler provided that the nominal bore size of the pipe does not exceed 12 mm.

Table VII/13: MINIMUM THICKNESS OF SCREWED PIPES

Nominal Pipe size (mm)	Minimum thickness	
	17.5 kg/cm^2(g) or less for steam 7 kg/cm^2 (g) and less for water over 105°C (mm)	Over 17.5 kg/cm^2 (g) for steam Over 7 kg/cm^2 (g) for water over 105°C (mm)
8	2.24	3.02
10	2.31	3.20
15	2.77	3.75
20	2.87	3.91
25	3.38	4.55
32	3.56	4.85
40	3.68	5.08
50	3.91	5.54
65	5.16	7.01
80	5.49	7.62

Table VII/14: MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE FOR SCREWED PIPES

Nominal pipe size (mm)	Maximum allowable working pressure (kg/cm^2 (g))
Over 50 up to and including 80	28
Over 25 up to and including 50	42
Over 20 up to and including 25	84.5
Up to and including 20	105.5

245. Bronze Screwed and Socketed Joints and Mountings and Fittings of Bronze

Mountings and fittings of bronze up to 76 mm diameter may be attached directly to steel pipes by screwing when the pressures and temperatures do not exceed 8.5 kg/cm^2 (g) and 225°C respectively; where tapered threads are employed, such joints

may be used for pressures not exceeding 17.6 kg/cm^2 (g)Bronze fittings above 76 mm diameter shall be of flanged construction.

246. Reducing Valve

Where a reducing valve is installed in a pipe line, the pipe line and accessories on the low pressure side of the reducing valve shall be protected by a suitable safety valve or valves so adjusted as to permit the steam to escape as soon as the maximum allowable working pressure is exceeded or by a suitable appliance for cutting off automatically the supply of steam as soon as the maximum allowable working pressure is exceeded.

247. Flexibility

(a) The pipe shall be arranged so that the system is sufficiently flexible to absorb, the whole of their expansion and the imposed movement of the connected equipment without the actual expansion stress (SE) exceeding the allowable stress range (SA) as is determined from the following equation :-

$$SA = F (1.25 SC + 0.25 SH)$$

Where, SC = Basic material allowable stress at the minimum (cold) temperature,
SH = Basic material allowable stress at maximum (hot) temperature,
SE = Actual calculated expansion stress obtained from the stress analysis,
F = Stress range reduction factors of cyclic conditions for total number N of full temperature cycles over the total number of years during which the system is expected to be in operation as give in table below:

Table VII/15: Stress range reduction factors:

N	F
7,000 and less	1.0
7,000 - 14,000	0.9
14,000 - 22,000	0.8
22,000 - 45,000	0.7
45,000 - 100,000	0.6
100,000 and above	0.5

Notes: 1. Value of SC and SH shall be guaranteed by the manufacturer of steel from which pipes are more and furnished to the pipe makers / Inspecting Authority until such time such values of SC and SH are incorporated in the Regulations.

2. In case of imported pipes conforming to a recognized foreign standard or code the values of SC and SH may be taken from the table of allowance stress as given in that code or the value may be determined on the basis given in that code.

3. The sum of the longitudinal stress due to pressure, weight and other sustained load including bending stresses caused by external loads shall not exceed the allowable stress in the hot conditions (SH), Where the sum of these stress is less than SH, the difference between SH and this sum may be added to the term 0.25 SH, in the above formula for determining the allowable stress range SA.

4. Calculation of the expansion stress, SE shall be based on modulus of elasticity at room temperature.

(b) Where practicable, the requisite flexibility shall be provided in the layout of the pipes without having recourse to special expansion bends or expansion joint except for the safety valves discharge piping. Where lack of space or other considerations prohibits the use of this method, expansion fittings like expansion joints or the bellows type of corrugated pipes may be used provided that the limitations imposed by maximum shall be given to the design of anchors, guides and ties to ensure that they adequately protect the expansion fitting and accommodate the additional loads due to pressure.

(c) Notwithstanding anything contained in clause (a) of this regulation the complete analysis of the piping system may be waived if the system meets any of the following criteria:

(1) The piping system duplicates a successfully operating installation or replaces a system with a satisfactory service record.

(2) The piping system can be adjudged adequate by comparison with previously analysed system.

(3) The piping system is of uniform size with not more than two anchors and no intermediate restraints and satisfied the following :-

$$\frac{DY}{(L-U)^2} = 208$$

Where, D = Nominal pipe size in mm.
Y = Resultant of movements to be absorbed by pipelines in mm,
L = Developed length of line axis in meters,
U = Anchor distance (length of straight line joining anchors) in meters.

Notes: 1. If the system is not meeting the above criteria or where reasonable doubt exist as in the adequate flexibility of the system, shall be analysed on the basis given in clause (a) of this regulation by simplified, approximate or comprehensive methods of analysis that are appropriate for the specific case.

2. Approximate or simplified method may be applied only if therefore used for the range or configurations for which their adequate accuracy has been demonstrated.

3. Data for thermal expansion, modulus of elasticity, poison's ratio, flexibility factors and stress intensity factors may be taken from any code / specification.

4. Nominal diameter and nominal thickness may be used in the calculation of expansion stress.

248. Pipe Work Supports

All pipe work shall be adequately supported in order to permit free movement for expansion and contraction, and the amount of such movement shall be proportioned throughout the whole of any main by the provision of anchors at suitable points. Where pipes may be subject to vertical movement, spring supports designed to carry the load under all conditions shall be provided. It is desirable that points of supports should, as far as practicable, be arranged adjacent to the pipe joints. Slings are in general preferable to roller supports and these latter should be used only where necessary. All pipe supports should as far as practicable, be of mild steel and pipe anchors either of mild steel or cast steel.

249. Drainage

(a) In the case of steam mains, attention should be paid to the adequate provision of drainage points in the form of drain pockets. Drainage points connected to stream-traps, shall be provided wherever water can collect under working conditions. Hand drains shall be provided at all points at which water can collect in any portion of the steam main, by valve leakage or other means, when shut down, or when warning up prior to use.

(b) Where practicable a suitable gradient shall be provided in the pipe work to ensure the passage of condensed water in the direction of flow of steam towards the drainage points.

(c) It is recommended that a bypass should be fitted at each steam trap.

(d) Where the volume of water deposited is likely to be of serious proportions, separator should be installed. Each separator shall be furnished with a steam trap which shall be connected to it by means of a three-way cock one end of which is connected to a manually operated drain.

250. Freedom from Rust and Other Foreign Matter

All pipes, valves and fittings shall be thoroughly cleaned as far as possible of rust and other foreign matter before erection and pipe lines shall be blown through with steam or air before being put into service.

251. Test Pressures

(a) Each completed pipe and fitting shall be tested by hydraulic pressure as per requirements of Chapter-2.

(b) Pipes and fittings with flanges for steam pressures exceeding 7 kg/cm^2 (g) shall be tested with blank flanges bolted or clamped on. All other pipes, if straight, may be tested between the heads of an ordinary hydraulic pipes testing machine.

(c) The piping system shall, after erection, be subjected to a hydrostatic test pressure. The hydrostatic test pressure at any point in the piping system shall not be less than 1.5 times the design pressure but shall not exceed the maximum allowable test pressure of any non-isolated components such as vessels, pumps or valves. At no time during the hydrostatic tests shall any part of the piping system be subjected to a stress greater than 90 per cent of its yield strength (0.2 per cent off set) at test temperature.

Notwithstanding anything contained in this clause, for boiler external piping and non-boiler external piping which are open to atmosphere such as vent and drain pipes, the hydraulic test for the portions of such pipes located beyond the last isolation valve may be dispensed with provided the weld joints in the pipe under reference are tested 100% by approved non-destructive examination and found satisfactory.

(d) Special arrangement shall be made, according to circumstances, for testing bends and other fittings which are not flanged.

(e) Hydraulic testing of butt welded and socket welded joints shall be conducted either at makers work or at user's premises on completion of fabrication of pipes by the Inspecting Authority.

(f) Hydrostatic testing of fabricated pipes having attachments of flanges, fittings, butt joints, branch joints and weldolets shall be done at manufacturer's works or alternatively at site at 1.5 times the maximum allowable working pressure. Where hydraulic testing of fabricated pipe joints is not carried out at manufacturer's works, dye-penetrant test shall be carried out on the welded joints along with five per cent radiography of such joints.

CHAPTER -8

INSPECTION AND TESTING OF BOILERS AND PIPES DURING CONSTRUCTION & BOILER REGISTRATION

252. General

The procedure to be followed during the construction of boiler at shop and field site by Inspecting Authority and in connection with applications for the registration of a boiler and with examinations of boilers under the Act shall be regulated in accordance with the provisions of this Chapter read with the relevant Sections of the Act.

The boiler components shall be erected at site based on the Final Inspection Report as per Form **XXI** approved by Competent Person. There is no need for any ground inspection or submission of any other document like manufacturing drawings, design calculations etc.

253. Boiler Components Identification Marking

(a) Convection bank tubes, loose tubes, Coils - Evaporator Super heater & Economiser, Riser Down comer & saturated supply pipes, Attemperator Link piping, Boiler Integral & Non Integral piping, Water Wall Panel without Header shall be stencilled as per the table given below irrespective of material grade, outside diameter & thickness.

(b) No hard stamping of competent person on these component.

Table VIII/1

IDENTIFICATION ON BOILER PRESSURE PART COMPONENTS				
Sl No	Component	Punching with Location / Stenciling	Competent Person Stamp	Identification
1	Boiler Block Assembly	Hard Punching on D/E	Yes	As per Form II(2)
2	Fire tube Boiler Assembly	Hard Punching on shell	Yes	As per Form II(2)
3	Steam Drum	Hard Punching on D/E	Yes	As per Form II(2)
4	Water Drum	Hard Punching on D/E	Yes	As per Form II(2)
5	Panel with Header	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
6	Convection Bank Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
7	In bed Super Heater Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
8	Super Heater Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
9	Bi Drum Evaporator Assembly	Hard Punching on D/E	Yes	As per Form II(2)
10	In bed Evaporator Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
11	HRSG Harp	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
12	HRSG Modular Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
13	Economiser Modular Assembly	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
14	Headers	Hard Punching on Header	Yes	As per Form II(2)
15	Tanks	Hard Punching on shell	Yes	As per Form II(2)
16	Water Collecting tank	Hard Punching on Pipe	Yes	As per Form II(2)
17	Vertical Steam separator	Hard Punching on Pipe	Yes	As per Form II(2)
18	Panel without Header	Stencilling on tube	No	Boiler No, Drawing No, Part no
19	Riser, Down comer Saturated Supply Pipe	Stencilling on Pipe	No	Boiler No Drawing No, Part no
20	Attemperator Link	Stencilling on Pipe	No	Boiler No, Drawing No, Part no
21	Boiler Integral Piping	Stencilling on Pipe	No	Boiler No, Drawing No, Part no
22	Boiler Non Integral Piping	Stencilling on Pipe	No	Boiler No, Drawing No, Part no
23	Convection Bank Tube	Stencilling on tube	No	Boiler No, Tube no / Part no
24	Loose Tubes	Stencilling on tube	No	Boiler No, Tube no / Part no
25	Coils - Evaporator, Superheater & Economiser, Re-heater coils , Platen super heater coils	Stencilling on tube	No	Boiler No, Item Description, Part No

254. Preparations of Inspection

(a) At every examination of boiler or the grant of renewal of a certificate, the boiler shall be empty and thoroughly clean in all its parts. Except as provided as for in sub-regulation (f) all doors of manholes, hand holes and sight holes and cleaning plugs and all caps in the headers and mud drums of water tube boilers, all fire bars, bearers, front plates, bridge plates, fire bridges brick arches, oil fuel burners and mechanical stoker fitting shall be removed. All valves and cocks comprising the boiler mounting shall be opened up and taken apart and the valves or cocks ground, when necessary, before the Competent Person's visit.

The removal of fire bars, bearers, front plates, bridge plates, fire bridges, brick arches, oil fuel burners and mechanical stoker fitting is not required at the time of registration for boilers for which boiler pressure part assembly is completed and hydraulic test has been carried out at manufacturer works by Competent Person.

(b) Provision shall, if required by the Competent Person, be made for the removal of lagging or brick-work or other concealing part and for the drilling of plates, and for verifying the pressure gauge and safety valve dimensions and weights.

The removal of lagging or brick-work or other concealing part is not required at the time of registration of boilers for which boiler pressure part assembly is completed and hydraulic test has been carried out at manufacturer works by Competent Person.

(c) All smoke tubes, exterior of water tubes, smoke boxes, and external flues shall be swept clean.

(d) Provision shall be made for the effective disconnection of all steam and hot water communication with another boiler under steam as required in Chapter-**9** of these Regulations.

(e) No blank flange/plug shall be inserted between a safety valve chest and the boiler generally and where it is permitted by the Competent Person, the blank flange/plug shall be removed in his presence.

(f) At alternative annual inspections and subject to a minimum of three bottom rows or all tubes subject to the first pass of heat being opened up for inspection, the Competent Person may at his discretion relax the preparation for inspection called for under (a) above in favour of boilers having an evaporative capacity of 90 Tons per hour and over, and using treated feed water to the satisfaction of the Competent Person.

(g) For boilers used exclusively for electric power generation, the inspection shall be carried out in accordance with the provisions of Appendix HA.

(h) For Waste Heat Boilers (Fired and Unfired) used exclusively in continuous process plants, the inspection shall be carried out in accordance with the provisions of Appendix HB. The boilers used in corrosive environment such as Sulphuric acid plants shall not be covered under the provisions of Appendix HB.

(i) In the case of forced flow and forced circulation types of boilers, provisions shall be made for checking that proper circulation is maintained through all sections of the circuit by the flow of water.

255. Hydraulic test of boilers for Registration

(a) Every boiler shall be hydraulically tested in the presence of an Inspector.

(b) Boiler working at a pressure 50 kg/cm^2 (g) or more, and used exclusively for electric power generation need not be hydraulically tested for issue of certificate every year, provided that the inspection of such boiler is carried out as per the provisions of Regulation 254.

(c) Waster Heat Boilers (Fired and Unfired) used exclusively in continuous process plants need not be hydraulically tested for issue of certificate every year:

Provided that the inspection of such boilers is carried out as per the provisions of regulation 254.

256. Preparation for Hydraulic tests

(a) The chest of all mounting subject to steam pressure shall be in place and shut tight or blank flanged.

(b) The safety valves should invariably be removed and the chest opening blank flanged.

(c) The attachment for the Competent Person's pressure gauge shall be in order.

(d) All doors shall be properly jointed and tightened up. The boiler shall be completely filled with water, care being taken to allow all air to escape and, if possible, a preliminary test not exceeding the design pressure of the boiler shall be taken before the Competent Person's visit, to test the tightness of the joints.

(e) When a boiler is hydraulically tested for the first time, it shall be entirely cleared of lagging or brick work; at subsequent tests the lagging or brick work, or portions thereof, shall be removed if required by the Competent Person:

Provided that the Competent Person may, at his discretion, allow the lagging and brick work to remain in situ, in case of boilers where the covered parts have been fabricated and tested before erection in position.

257. Procedure of Hydraulic Tests

(a) (i) Subject to the provisions of sub-regulation (a) of regulation 259, every sub-critical boiler shall be hydraulically tested after erection at site in presence of the Competent Person to 1.25 times the design pressure as certified by the Inspecting Authority in Form II, to be stamped on the boiler, as free from any indication of weakness or defects and every Super critical boiler, with no fixed steam and waterline, having pressure parts designed for different pressure levels along the path of water-steam flow, shall be hydraulically tested after erection at site in presence of the Competent Person to a pressure of not less than 1.5 times the design pressure at the super heater outlet but not less than 1.25 times the design pressure of any part of the boiler as certified by the Inspecting Authority in Form II, to be stamped on the boiler, as free from any indication of weakness or defects.

(ii) If all components of the boiler in the manufacturer's premises have not been tested hydraulically as per regulation 142, the test, on completion, shall be taken to 1.5 times the design pressure.

(iii) The temperature of the water used as medium of pressure testing shall not be less than 20°C and greater than 50°C.

(iv) The test pressure shall be raised gradually under proper control at all times so that it never exceeds by more than 6% of the required pressure and maintained for 30 minutes whereupon the pressure shall be reduced to maximum allowable working pressure and maintained for sufficient time to permit close visual inspection for leakage of pressure parts.

(v) For the components meant for renovation or retrofit or spares the hydraulic test at site shall be carried out at 1.25 times of the design pressure and these components need not be hydraulically tested at manufacturer's premises.

(b) The boiler shall satisfactorily withstand such pressure without appreciable leakage or undue deflection or distortion of its parts for at least ten consecutive minutes. If the test if not satisfactory, the design pressure

allowable by calculation shall be suitably reduced, unless the owner desires to make such alterations as will enable the boiler to withstand satisfactorily the hydraulic test, in which case the boiler shall again be examined after the alterations have been made, the pressure recalculated, if necessary and the boiler tested to satisfaction of the Competent Person.

(c) At the first hydraulic test of a boiler prior to the issue of an original certificate deflection measurements shall be made before, during and after test of each furnace length, fire-box and flat end or other plates.

(d) After the application of the hydraulic test the Competent Person shall carefully examine the boiler inside and outside and satisfy himself that it has satisfactorily withstood the test.

(e) Should any part of the boiler show undue deflection or indication of permanent set during the progress of the test, the pressure shall be released immediately such indications are observed. The maximum allowable working pressure for the part shall be 40 per cent of the test pressure applied when the point of permanent set was reached. This procedure shall apply to any boiler at any test.

(f) Hydraulic tests of boilers at subsequent examination shall be at 1.25 times the design pressure of the boiler.

(g) When the internal construction of size of a boiler does not permit of the Competent Person getting inside it or of examining closely all its parts, he shall see it tested by hydraulic pressure to 1.5 times the design pressure at each inspection or the grant or renewal of a certificate.

(h) Water tube locomotive type and all tubular boilers shall be hydraulically tested at each inspection for the grant or renewal of a certificate, unless such test is waived under the orders of the Chief Inspector.

(i) The Competent Person may if he considers it necessary, apply a hydraulic test to any boiler at any inspection.

(j) Except in the case of vertical boilers heating surface of which is less than 18.5 m^2 portable and vehicular boilers, which do not require re-erection or building in brick work, the hydraulic tests of all boilers shall be conducted only after the erection of the boiler in situ and all boilers shall after re-erection in a position different from that in which were last examined by hydraulically tested.

(k) A hydraulic test shall also be taken granting an increased pressure certificate and after repairing a boiler. However, in the case of minor repairs to the Water Tube boilers where NDT has been carried out, hydraulic testing may be dispensed with provided NDT is carried out by an approved method.

(l) When carrying out hydraulic test, Competent Person shall ensure that the pressure gauges have valid calibration.

258. Steam tests*

(a) Every boiler before registration and every other boiler of which the design pressure has been altered shall, before the issue of an original or renewal certificate for such boiler, be tested under steam to the satisfaction of the Inspector.

(b) At the time of test, the safety valves shall be left free and capable of being adjusted to the approved design pressure.

(c) After adjustment of the valves to the correct blowing pressure the boiler shall be tried under full steam and firing with the feed water shut off and the stop-valve closed, during which time the Inspector shall note the accumulation of pressure and other details of the test as accumulation of pressure and other details of the test as well as the loading and adjustment of the safety valves.

(i) In the case of sub-critical water tube boiler or boilers fitted with super heater, the feed water connection and stop valve need not be shut off and if the total valve area is lifted and found to be adequate by calculations, the requirement of the accumulation test may be assumed to have been satisfied if the valves are or have been found so adjusted that at least one safety valve on boiler shall be set at or below design pressure and remaining safety valves can be set up to 3 percent above the design pressure.

Provided that all valves shall be lifted so that all steam which can be generated by the boiler can be discharged with a pressure rise not exceeding 10 percent of the design pressure;

(ii) In the case of super critical boiler or boilers, with no fixed steam and waterline, having pressure parts designed for different pressure levels along with the path of water-steam flow, safety valves shall be set up to 10 percent above the maximum allowable working pressure of component at which safety valves are located:

Provided that all the valves shall be lifted so that all steam which can be generated by the boiler can be discharged with a pressure rise not exceeding 13 percent of the individual component maximum allowable working pressure, provided the boiler is having automatic burner management system and Master Fuel Trip (MFT) on main steam pressure high, lifting of safety valves can be tested by hydraulically actuated methods.

(d) Before the safety valve test, the Inspector shall satisfy himself that the water gauges are in working order and that the feed apparatus is capable of supplying the boiler with sufficient water.

(e) Where the State Government does not require a person-in-charge of a boiler to hold a certificate of competency, the Inspector may, when he thinks fit, satisfy himself by questioning or by practical test whether the person-in-charge of the boiler understands the use and purpose of the water gauges, the pressure gauge, the safety valves, the feed water-supply and blow down.

(f) When witnessing safety valves test, Inspector shall ensure that the pressure gauges have valid calibration.

(g) No steam gauge shall be used without a syphon filled with water between it and the boiler.

(h) When the accumulation of pressure at a steam test exceeds ten per cent of the design pressure the area of the safety valves shall be considered insufficient, and a certificate shall be refused until the safety valve area is increased.

(i) An Inspector may, when visiting a factory for any purpose, verify the correctness of the safety valve and pressure gauge of any boiler under steam by comparison with his standard pressure gauge.

***Note:** A steam test is primarily intended for the purpose of ascertaining by actual test whether the safety valves are sufficient to relieve boilers effectively of excess steam and whether they operate at the time when the maximum allowable working pressure is reached. Inspector shall always send to the owner due notice of the date fixed for the steam test. On completion of the test the Inspector shall enter all details in the Memorandum of Inspection Books

259. Procedure for Registration

(a) On receipt of an application for registration under sub-section (1) of Section 7 of the Act, along with certificates and drawings as prescribed in regulation 4(c), the Inspector shall, when the boiler has been properly prepared for examination proceed to inspect with a view to satisfy himself that the boiler has not suffered any damage during its transit from the place of manufacture to the site of erection and if he is satisfied with the correctness of the maker's certificate and other particulars relating to the material and construction as stated therein [vide section 14(1)(c) of the Act and regulation 4], take due account of the workmanship and details of the construction of each part;

(b) Subject to any discretionary power exercised by the Chief Inspector, he shall accept the permissible working pressure of the boiler as certified by the Inspecting Authority in Form-II and Form-III and after inspecting the boiler, the Inspector shall hydraulically test it in accordance with requirements of regulations **257** and a provisional order under section 9 in Form V shall be issued after the hydraulic test.

(c) If the requirements of provisional order under clause (b) are not fulfilled, fresh provisional orders shall be issued for a maximum of another six months subject to total period of twelve months from the date of issue of first provisional order, without any subsequent inspection and payment of fee.

(d) The Inspector shall enter the above particulars and dimensions of the boiler, together with details of the hydraulic test, in "Memorandum of Inspection" Book (Form-I, vide Regulation 265) which, together with all the makers' papers for the boiler, shall be submitted to the Chief Inspector with the Inspector's report under sub-section (3) of Section 7 and after issue of Registry number, the Inspector shall conduct steam test in accordance with regulation 258 and enter the details of steam test in Form-I.

260.Engraving of Registry Number

(a) The registry number of every boiler shall, within a period of one month from the date of receipt thereof be cut in the front plate or any such position as shall be pointed out by the Inspector. The device for each State Union Territory shall be distinguished by the following letters:

Andaman and Nicobar Islands	A&N	
Andhra Pradesh	AP	
Arunachal Pradesh		ARP
Assam		A
Bihar		BR
Chhattisgarh		CG
Dadra and Nagar Haveli	DNH	
Delhi		D
Goa		G
Gujarat	GT	
Haryana	HA	
Himachal Pradesh		HP
Jammu & Kashmir		JK
Jharkhand		JH
Karnataka		KTK
Kerala		K
Laccadive, Minicoy & Amindivi Islands	LI	
Ladakh	LA	
Madhya Pradesh	MP	
Maharashtra		MR
Manipur	MA	
Meghalaya		ML
Nagaland		NL
Orissa		OR
Pondicherry		PY
Punjab		PI
Rajasthan		RI
Tamil Nadu		T
Telangana		TS
Tripura		TR
Uttar Pradesh		UP

Uttrakhand	UR
West Bengal	WBL

The distinguishing letters shall be engraved above a number and separated there from by a horizontal line 64 mm in length. The letters and figures shall be 25 mm in height and of suitable breadth, provided that in the case of small boilers the letters and figures of the device may, in the discretion of the Chief Inspector, be reduced to 10 mm in height. The whole shall be enclosed in a rectangle, the upper and lower sides of which shall be 76 mm apart and 6 mm clear of the top of the letters and the bottom of the figures respectively as indicated below:

MR
1234

In the case of registration of small industrial boilers, the letter "S" shall be added as a prefixed to the registration number below the distinguishing letters for State or Union Territories as indicated below: -

UP
S- ----

The side lines shall be at equal distance clear from the figures. The engraving shall not be less than 0.4 mm in depth.

(b) The engraving shall be complete and ready for verification within one month from the date of receipt of registry number, and the fact shall be reported to the Chief Inspector of Boiler within this period.

(c) Boilers having registry devices differing from those prescribed here in shall have such devices altered or crossed out and engraved a new one in conformity with those prescribed above. The original numbers of such boilers shall be retained in the new device, provided that in the case of boilers which were registered in a State or Union Territory which has since become extinct, a new number shall be given by the State or Union Territory where the Boiler is operating. A number once allotted to a boiler shall not be used again for another boiler.

261. Measurement of Heating Surface

(a) For the purpose of regulating the area of the safety valves and the amount of registration and inspection fees the "heating surface" of a boiler shall be the total surface of all plates and tubes exposed to heat on one side and in contact with water on the other measured on the water side or the fire side, whichever is larger.

(b) For Lancashire and Cornish boilers, the total heating surface shall include the wetted surface of the furnaces between the end plates, the fire surface of cross tubes where fitted, and the part of the external shell below the side flue covers. In estimating the areas furnaces shall be considered as plain cylinders the area of their wetted surface shall be taken as their mean external circumference X the length of the boiler between end plates. For the shell the width of that part of the circumference below the flue covers shall be taken as = 2D, and this width + the length between end plates shall be taken as the area of shell heating surface. The part of the surface of the back end plate exposed to heat shall be omitted from the calculation.

Example – The formula for the total heating surface of a Lancashire boiler having plain furnaces without cross tubes is as follows: -

Heating Surface in square meter = 2 L (3.14 d + D). "L" is the length of the boiler between end plates in meter, "d" is the mean external diameter of the furnaces in meter and "D" is the internal diameter of the largest belt of shell in meter.

.

(c) For steam and water drums of water tube boilers the heating surface of the drum shall be taken as half the external mean circumference multiplied by the clear length of drum between the outer brick walls or centers of cross boxes, as the case may be. The heating surface of the tubes shall be taken as the external surface of the tubes between the tube plates or heaters. The heating surface of the heater shall be omitted from the calculation.

(d) For marine boilers of the fire-tube type the heating surface shall include the wetted surface of the furnaces between the tube plates (considered in the same way as for Lancashire boilers), the wetted surface of the combustion chambers (less the area of the tube holes) and the wetted surface of the tubes between tube plates. The parts of the front tube plate exposed to heat shall be omitted from the calculation.

(e) For locomotive type boilers the heating surface shall include the wetted surface of the fire-box above the foundation ring

(less the area of the tube holes and the fire hole and ring) and the wetted surface of the tubes between the tube plates. The smoke box tube plate shall be omitted from the calculation.

(f) For vertical boilers of ordinary type, the heating surface shall include the wetted surface of the fire-box above the foundation ring (less the area of fire hole and ring and tube holes if any) and the surface of any cross or other tubes and uptake below the lowest water level shown in the gauge glass.

(g) For Electrode Boilers the heating surface shall be calculated as follows:

$$\text{Heating surface} = \frac{E}{6}$$

Where,

E = the equivalent evaporation at 100°C under normal load, which x K.W,

K.W.= the kilowatts absorbed at the stated volume when the water in the boiler has a specific resistance of not less than 200 ohms per inch tube at 65°C and while the boiler is delivering its normal output of steam at its design pressure with the feed water temperature of 15°C.

(h) No deduction shall be made for stays, etc. in calculating the heating surface.

(i) For any other heating surface not provided for in the foregoing instructions the same general procedure shall be observed.

262. Boiler Rating

The boiler rating shall be the number of square meters (to the nearest whole number) in the heating surface of the boiler as determined under Regulation 261.

263. Registration Fee

The required fee to accompany an application under sub-section (1) of section 7 of the Act shall be as per table **VIII**/2.

Provided that the Chief Inspector may direct that no fee shall be payable in respect of a fresh application made in pursuance of sub-section (2) of section 14 of the Act.

Inspection fee for separately fired Super-heater, Re-heater and Economiser shall be charged at the same rate as the registration fee.

For Heat Recovery Steam Generators with finned tubes, the fee shall be calculated on heating surface area of bare tubes and on one fourth of heating surface area of fins.

Note: The State Government may, by notification in the Official Gazette, make rules for prescribing fees as per clause (f) of sub-section (1) of section 29 of the Act, which shall prevail.

TABLE VIII/2

Registration Fee (Regulation 263)

Sl. No.	Boiler Ratings	Fee in rupees
(1)	(2)	(3)
1	For Small Industrial Boiler as per Chapter-14 and Small solar boilers as per Chapter-17	1200
2	For Boiler Rating not exceeding 10 sq. meters	1800
3	For Boiler Rating exceeding 10 sq. meters but not exceeding 30 sq. meters	2400
4	For Boiler Rating exceeding 30 sq. meters but not exceeding 50 sq. meters	2700
5	For Boiler Rating exceeding 50 sq. meters but not exceeding 70 sq. meters	3300
6	For Boiler Rating exceeding 70 sq. meters but not exceeding 90 sq. meters	3900
7	For Boiler Rating exceeding 90 sq. meters but not exceeding 110 sq. meters	4500
8	For Boiler Rating exceeding 110 sq. meters but not exceeding 200 sq. meters	5100
9	For Boiler Rating exceeding 200 sq. meters but not exceeding 400 sq. meters	5700
10	For Boiler Rating exceeding 400 sq. meters but not exceeding 600 sq. meters	6600
11	For Boiler Rating exceeding 600 sq. meters but not exceeding 800 sq. meters	7200
12	For Boiler Rating exceeding 800 sq. meters but not exceeding 1000 sq. meters	8100
13	For Boiler Rating exceeding 1000 sq. meters but not exceeding 1200 sq. meters	9600

14	For Boiler Rating exceeding 1200 sq. meters but not exceeding 1400 sq. meters	10800
15	For Boiler Rating exceeding 1400 sq. meters but not exceeding 1600 sq. meters	12600
16	For Boiler Rating exceeding 1600 sq. meters but not exceeding 1800 sq. meters	13500
17	For Boiler Rating exceeding 1800 sq. meters but not exceeding 2000 sq. meters	15000
18	For Boiler Rating exceeding 2000 sq. meters but not exceeding 2200 sq. meters	16200
19	For Boiler Rating exceeding 2200 sq. meters but not exceeding 2400 sq. meters	18000
20	For Boiler Rating exceeding 2400 sq. meters but not exceeding 2600 sq. meters	18900
21	For Boiler Rating exceeding 2600 sq. meters but not exceeding 2800 sq. meters	20400
22	For Boiler Rating exceeding 2800 sq. meters but not exceeding 3000 sq. meters	21600
23	For Boiler Rating exceeding 3000 sq. meters	21600 + 600 for every 200 sq. meters or part thereof

264. Inspection fee for renewal of Certificate

The required fee to accompany an application under sub-section (5A) of section 8 of the Act shall be as per table VIII/3.

Provided that the Chief Inspector may direct that no fee shall be payable in respect of a fresh application made in pursuance of sub-section (2) of section 14 of the Act.

Inspection fee for separately fired Super-heater, Re-heater and Feed water heater shall be charged at the same rate.

For Heat Recovery Steam Generators with finned tubes, the fee shall be calculated on heating surface area of bare tubes and on one fourth of heating surface area of fins.

For renewal of certificate for a period of six months or less on the request of owner, half of applicable fee shall be payable.

Applicable fee shall be payable again for the re-inspection of a defective boiler after completion of repairs.

For inspection on Sundays and Public Holidays under the Negotiable Instrument Act, 1881 (26 of 1881), on the request of owner, additional fee equivalent to half of applicable fee shall be payable.

Note: If any State Government has notified rules before the commencement of these regulations, for fee payable for renewal of certificate which is higher than that specified in this regulation, they may exercise option to charge fee as per those rules or as provided in this regulation.

TABLE VIII/3

Inspection fee for renewal of Certificate (Regulation 264)

Sl. No.	Boiler Ratings	Fee in rupees
(1)	(2)	(3)
1	For Small Industrial Boiler as per Chapter-14 and Small solar boilers as per Chapter-17	1000
2	For Boiler Rating not exceeding 10 sq. meters	1600
3	For Boiler Rating exceeding 10 sq. meters but not exceeding 30 sq. meters	2100
4	For Boiler Rating exceeding 30 sq. meters but not exceeding 50 sq. meters	2400
5	For Boiler Rating exceeding 50 sq. meters but not exceeding 70 sq. meters	2700
6	For Boiler Rating exceeding 70 sq. meters but not exceeding 90 sq. meters	3400
7	For Boiler Rating exceeding 90 sq. meters but not exceeding 110 sq. meters	4000
8	For Boiler Rating exceeding 110 sq. meters but not exceeding 200 sq. meters	4500
9	For Boiler Rating exceeding 200 sq. meters but not exceeding 400 sq. meters	5000
10	For Boiler Rating exceeding 400 sq. meters but not exceeding 600 sq. meters	5800
11	For Boiler Rating exceeding 600 sq. meters but not exceeding 800 sq. meters	6300
12	For Boiler Rating exceeding 800 sq. meters but not exceeding 1000 sq. meters	7100
13	For Boiler Rating exceeding 1000 sq. meters but not exceeding 1200 sq. meters	8400
14	For Boiler Rating exceeding 1200 sq. meters but not exceeding 1400 sq. meters	9500
15	For Boiler Rating exceeding 1400 sq. meters but not exceeding 1600 sq. meters	11100
16	For Boiler Rating exceeding 1600 sq. meters but not exceeding 1800 sq. meters	11900
17	For Boiler Rating exceeding 1800 sq. meters but not exceeding 2000 sq. meters	13200
18	For Boiler Rating exceeding 2000 sq. meters but not exceeding 2200 sq. meters	14300
19	For Boiler Rating exceeding 2200 sq. meters but not exceeding 2400 sq. meters	15800
20	For Boiler Rating exceeding 2400 sq. meters but not exceeding 2600 sq. meters	16600

21	For Boiler Rating exceeding 2600 sq. meters but not exceeding 2800 sq. meters	18000
22	For Boiler Rating exceeding 2800 sq. meters but not exceeding 3000 sq. meters	19000
23	For Boiler Rating exceeding 3000 sq. meters	19000 + 500 for every 200 sq. meters or part thereof

265. *Memorandum of Inspection Book

(a) A Memorandum of Inspection Book shall be prepared for each boiler in Form I and the Inspector shall enter in ink all particulars and dimensions of the boilers with the particulars of hydraulic test and steam test and his inspection notes in this book;

(b) At subsequent inspection Competent Person shall enter the dates of the Inspections, hydraulic tests and steam tests, when such are made with their notes thereon;

(c) the Inspector or Competent Person, as the case may be, should also enter in the Memorandum of Inspection Book the general condition of the boiler and of repairs, to what extent boilers have been cleared of brick work, a report of all casual visits for inspection of repairs, for inspection of main steam pipes, and reports on accidents;

(d) On submission of the Memorandum Book to the Chief Inspector, he will in the case of newly registered boilers, check all particulars and calculations and approve of the design pressure that is to be permitted. In the case of old boilers, the Chief Inspectors will examine the Inspector's notes of inspection and proposals made for repairs or reduction of pressure. A pressure once approved for the boiler should not be altered without the written authority of the Chief Inspector.

*The Memorandum of Inspection Book shall be kept clean and up-to-date. Inspection Book except when actually required by the Inspector, shall be kept in the office of the Chief Inspector

266. Registration Book

(a) A Registration Book or copy of Memorandum of Inspection Book containing all the particulars required for registration shall be maintained in the office of the Chief Inspector in Form I and any orders passed by him regarding the boiler shall be entered in the registration Book under his initials.

(b) The Chief Inspector should also see that the note of subsequent inspections entered in the Memorandum of Inspection Book are copied in the Registration book.

267. Maintenance of Records

(a) The Inspecting Authority shall maintain the records pertaining to the boiler or the Economiser, as the case may be, including all the certificates in the prescribed forms, namely Form II, Form III, Form III-A, Form III-B, Form III-C, Form IV, and Form VIII and the copies of the approved drawings for a period of at least 3 years after registration of the boiler. Thereafter these records may be sent to the owner of the boiler by the Inspecting Authority.

(b) The owner of a boiler of economiser shall maintain the records pertaining to the boiler or economiser as the case may be, including the certificates in Forms II, IIIA, IIIB, IV and VII and the copies of the approved drawing for the entire life of the boiler or economiser as the case may be.

(c) In the event of any transfer of the ownership, the records mentioned above shall be transferred to the new owner and the new owner will maintain the record in accordance with the provision of clause (b) above.

(d) The manufacturer of boiler or economiser or steam pipe shall maintain the record pertaining to the boiler or economiser or steam pipe, as the case may be, including the certificates in Form II, IIIA, IIIB, IIIC, IV, IVA, VII and VIII and the copies of the approved drawings for a period of at least 5 years.

268. Transfer of Memorandum of Inspection Book and Registration Book

On transfer of a boiler from one State to another, the Memorandum of Inspection Book and the Registration Book shall, on the request of Chief Inspector of the State to which the boiler has been transferred, be forwarded to that officer who shall take over their custody and maintain them as here in before prescribed.

269. Grant of Certificate *

A certificate for the use of a boiler shall be granted in Form VI. In the certificate, the design pressure at which the boiler shall be worked, the load to be placed on the safety valves or the thickness of the washers or ferrules required as safeguard against overloading and the date and pressure of the last hydraulic test of the boiler shall be entered .

*The Inspector's remarks shall be as brief as possible

270. Procedure for Inspection of Installed Boilers

(a) **General Instructions –** It is essential to have every part of the boiler that is accessible, open and properly prepared for examination, internally and externally. All boilers have openings through which an examination may be made and for which operation are closed; all such parts shall be opened whether for access to water surfaces, or heater surfaces. In cooling a boiler down for inspection or repairs, the water should not be withdrawn until the setting is sufficiently cooled to avoid damage to the boiler and when possible allowed to cool down naturally. It is not necessary, in order to comply with ordinary prudence, to remove insulation material, masonry, or fixed parts of the boiler, unless defects or deterioration peculiar to certain types of in accessible parts of boilers are suspected and where there is moisture or vapour showing through the covering should be removed at once and a complete investigation made. Particular attention should be paid to the external parts of boilers in the way of seating blocks, especially when the situation is damp. Saddle tanks and engine fittings of locomotive type boilers should be removed to facilitate the inspection of the parts underneath at the first inspection, and at any reasonable period afterwards if the Competent Person cannot otherwise satisfy himself as to the condition of those parts. Upon sufficient visible evidence or suspicion due to age or other causes, every effort shall be made to discover the true condition, even to the removal of insulating material, masonry or fixed parts of a boiler. Sometimes drilling or cutting away of parts is justifiable and necessary to positively determine this condition.

The Competent Person should, whenever the size permits, go inside it and make a thorough inspection of all its internal parts. Before doing so, he should of course, satisfy himself that proper provision has been made for disconnecting the boiler from any other boiler under steam. Should he find that proper provision for disconnection has not been made or that the boiler has not been properly cleaned, or scaled, or that is unreasonably hot, he should decline to proceed with the inspection and should report the facts to the Chief Inspector for orders. When a boiler is of such a size or its construction is such that the Competent Person cannot go inside it, there should be sufficient sight holes or hand holes provided to enable him to see the principal internal parts; if any important part of a boiler is so constructed that the Competent Person cannot examine it, he should report the facts to the Chief Inspector for orders.

In the case of forced circulation and forced flow boilers which are not accessible to close visual inspection, the Competent Person should, besides thorough examination, ensure by the flow of water that proper circulation is maintained through all sections of the water circuits.

(b) **Scale Oil, etc. –** Upon entering a boiler, the Competent Person shall examine all surfaces of the exposed metal to observe the action caused by the use of water, oil scale solvents, or other substances which may have intentionally or unintentionally gone in with the feed water. Any evidence of oil is dangerous and immediate steps shall be taken to prevent any further entrance of oil into the boiler. Oil or scale in the tubes of water-tube boilers or on plates over the fire of any boiler is particularly bad, often causing them to rupture.

(c) **Corrosion, Grooving –** A given amount of corrosion along or immediately adjacent to a seam is more serious than a similar amount of corrosion in the solid plate away the seams. Grooving along longitudinal seams is especially significant as grooving or cracks are likely to occur when the material is highly stressed. Severe corrosion is likely to occur at points where the circulation of the water is poor and such places should be examined most carefully for evidences of corrosive action.

If the Competent Person decides that a boiler in one or more of its parts is no longer fit for the pressure approved for it, he must without delay report his proposal for reducing the pressure to the Chief Inspector and at the same time submit his calculation for the wasted parts for check and approval of pressure.

With regard to the pitting and wasting of shell plates, the Competent Person should bear in mind that shell plates may become reduce in thickness to an appreciable extent and still be stronger than longitudinal seams.

All flanging shall be thoroughly inspected and particularly the flanges of circular and plates that are not stayed. Internal grooving in the fillet of such heads and external grooving in the outer surfaces of heads concave to pressure is very common since there is slight movement in the heads of this character which produces this kind of defect. Some types of boilers have what is known as the OG or reversed flange construction in some of their parts that may be inaccessible to the eye, but the condition shall be determined by the insertion of a mirror which at a proper angle will reflect back to the eye the condition of such a place, or any other feasible manner.

(d) **Stays –** All stays, whether diagonal or through, shall be examined to note that they are in even tension. All fastened ends shall be examined to note whether cracks exist where the stays are punched or drilled or rivets or bolts and, if not found in proper tension, the Competent Person shall recommend their proper adjustment.

(e) **Manholes and Other Openings –** The manhole and other reinforcing plates, as well as nozzles or other connection flanged or screwed into a boiler, shall be examined internally as well as externally to see that they are not cracked or deformed, and wherever possible observation shall be made for the inside of the boiler, as to the thoroughness with which its pipe connections are made to the boiler. All openings to external attachments, such as water column connections, openings in dry pipes and opening to safety valves, shall be noted to see that they are free from obstructions.

(f) **Fire Surfaces – Bulging, Blistering Leaks –** Particular attention shall be given to the plate or tube surface exposed to the fire. The Competent Person shall observe whether any part of the boiler has become deformed during, operation by bulging or blistering; bulging is a distortion of the entire thickness of the plate or tube where it takes place, while the blistering is a lamination or separation of the plate due to foreign material being embedded in the ingot before the plate is rolled. If bulges or blisters are of such size as would seriously weaken the plate or tube and especially when the leakage is noted coming from those defects, the boiler shall be discontinued from service until the defective part or parts have received proper repairs. Careful observation shall be made to detect leakage from any portion of the boiler structures, particularly in the vicinity of seams and tube ends. Fire tubes sometimes blister but rarely collapse, the Competent Person should look through the tubes for such defects and if they are found with a sufficient degree of distortion they should be removed.

(g) **Lap Joints, Fire Cracks** – Lap joint boilers are apt to crack where the plates lap in the longitudinal or straight seam; if there is any evidence of leakage or other distress at this point, it shall be thoroughly investigated and, if necessary rivets removed or the plate slotted in order to determine whether cracks exist in the seam. Any cracks noted in shell plates are usually dangerous except fire cracks that run from the edge of the plate into the rivet holes of girth seams. A limited number of such fire cracks is not usually a very serious matter.

(h) **Testing Stay bolts** – The Competent Person shall test stay bolts by tapping one end of each bolt with a hammer and when practicable a hammer or other heavy tool should be held on the opposite end to make the test more effective.

(i) **Tubes – their defects, etc.-**

(i) Tubes in horizontal fire tube boilers deteriorate more rapidly at the ends toward the fire, and they should be carefully tapped with a light hammer on their outer surface to ascertain whether there has been serious reduction in thickness. The tubes or vertical tubular boilers are more susceptible to deterioration at the upper ends open when exposed to the products of combustion without water protection. They should be reached as far as possible either through the hand holes if any, or inspected at the ends.

(ii) The surfaces should be carefully examined to detect bulges or cracks, or any evidences or defective welds. Where there is a strong draft the tubes may become thinned by corrosion produced by the impingement or particles of fuel and ash, or the improper use of soot blowers. A leak from a tube frequently causes serious corrosive action on a number of tubes in its immediate vicinity.

(iii) Where short tubes or nipples are employed in joining drums or headers, there is a tendency for waste products of the furnace to lodge in the junction points and such deposits are likely to cause corrosion if moisture is present. All such places should be thoroughly cleaned and examined.

(j) **Ligaments between Tube Holes** – The ligaments between tube holes in the heads of all types of fire-tube boilers and in shells of water-tube boilers should be examined. If leakage is noted, it may denote a broken ligament.

(k) **Steam Pockets** – Steam pockets on surfaces are sometimes found in new or replacement work, and wherever, this is possible or likely the Competent Person should make observation and, if any are found, recommend the necessary changes.

(l) **Pipe Connection and Fittings**- The steam and water pipes, including connections to the water column, shall be examined for leaks, and if any are found it should be determined whether they are the result of excessive strains due to expansion and contraction, or other causes. The general arrangement of the piping in regard to the provisions, for expansion and drainage, as well as adequate support at the proper points, shall be carefully noted. The location of the various stop valves shall be observed to see that water will not be pocketed when the valves are closed and thereby establish cause for water-hammer action.

The arrangement of connections between individual boilers and the main steam pipes shall be especially noted to see that any change of position of the boiler due to setting or other causes, will not produce an undue strain on the piping.

It shall be ascertained whether all pipe connections to the boiler possess the proper strength in their fastenings, whether tapped into the boiler, a fitting, or flange **riveted** to the boiler.

The Competent Person shall determine whether there is provision for the expansion and contraction of such piping, and that there is no undue vibration tending to crystalize the parts subjected to it. This includes all steam and water pipe and special attention should be given to the blow off pipes with their connections and fittings, because the expansion and contraction due to rapid change in temperature and water-hammer action create a great strain upon the entire blow off system, which is more pronounced when a number of blow off pipes are joined in one common discharge. The freedom of the blow off connection on each boiler shall be tested whenever possible by opening the valve for a few seconds, at which time it can be determined whether there is excessive vibration. Blow off pipes should be free from external dampness to prevent corrosion.

(m) **Water Column -** The piping to the water column shall be carefully noted to see that there is no chance of water being pocketed in the piping forming the steam connection to the water column. The steam-pipe should preferably drain towards to the water column. The water pipe connection to the water column must drain towards the boiler.

The relative position of the water column to the fire surfaces of the boiler shall be observed to determine whether the column is placed in accordance with the Regulations. The attachments shall be examined to determine their operating condition.

(n) **Baffling-Water-Tube Boilers –** In Water-Tube boilers, it should be noted, as far as possible, whether or not the proper baffling is in place. In many types of boilers, the absence of baffling often causes high temperatures on portions of the boiler structure which are not intended to be exposed to such temperatures, from which a dangerous condition may result. The location of combustion arches with respect to tube surfaces shall be carefully noted. These are sometimes arranged so as to cause the flame to impinge on a particular part of a boiler and produces overheating of the material and consequent danger of the rupture of the part.

(o) **Localization of Heat –** Localization of heat brought about by improper or defective burner or stoker installation or operation creating a blow pipe effect upon the boiler, shall be condemned.

(p) **Suspended Boilers – Freedom of Expansion –** Where boilers are suspended the supports and setting shall be carefully examined specially at points where the boiler structure comes near the setting walls or floor. Often accumulation of ash and soot will bind the boiler structure at such points and produce excessive strains on the structure owing to the expansion of the parts under operating conditions.

(q) **Safety Valves –** As the safety valves are the most important attachments on the boiler, they shall be inspected with the utmost caution. There should be no accumulations of rust, scale, or other foreign substances located in the casings so as to interfere with the free operation of valves. The setting and freedom of the safety valves should be tested preferably by raising the steam pressure to the blow-in-off point, or if this cannot be done, the valves shall be tested by means of the try levers to ascertain if they are free. Where the steam discharged from a safety valve is led through a pipe the Competent Person shall determine at the time the valve is operating whether or not the drain, opening in the discharge pipe is free

and in accordance with the Regulations.

If the Competent Person deems it necessary, in order to determine the freedom of discharge from a safety valve, the discharge connections should be removed. Under no circumstances should a stop valve be permitted between a boiler and its safety valve.

(r) **Steam Gauges –** The steam gauges on all boilers shall be removed and the Competent Person shall test them and compare their readings with a standard test gauge. The readings of the steam gauges shall be observed and compared when making an inspection with steam on the boiler, where several boilers are in service connected to a common steam main. The location of the steam gauges shall be noted to see whether or not it is exposed to high temperature either externally, as would be the case if placed close to the smoke flue or other high heated part of the boiler or setting, or exposed to heat internally due to lack of protection of the gauge spring with a proper syphon or trap to prevent steam from coming in contact with the spring. The Competent Person shall see that the provisions are made for blowing out the pipe leading to the steam gauge.

271. Calculation of Wasted Shell

(a) When any part is wasted and the Competent Person is doubtful of its fitness for the pressure, he shall cause one or more small holes to be bored and from them ascertain the average thickness of the parts from which he can satisfy himself by calculation in accordance with the formula applicable to the part. Such gauging and calculations he shall enter in the Memorandum of Inspection Book.

(b) In making calculations for a wasted part of a boiler shell, e.g., along the line of seating blocks of a Lancashire boiler, the Competent Person shall use the following formula:

$$P = \frac{2t \times S}{D \times F} \qquad \text{Equation (VIII/1)}$$

Where,

t = thickness of wasted plate, where thinnest in mm,
S = minimum tensile strength of material of shell in Kg/mm2,
D = internal diameter of shell in mm,
F = factor of safety, which shall not be less than 4.
P = maximum allowable working pressure in Kg/mm2

272. Ageing of Boilers

(a) Shell Type Boilers:

(i) In order to take the ageing effect on boilers, the design pressure as calculated from the formulae in these regulations shall be reduced as per the table given below:

TABLE VIII/4

Age of boiler exceeding (in years)	25	35	45	50	60	70	80	90	100
Design Pressure (Percentage)	95	90	85	80	70	60	50	40	30

(ii) For those boilers, the plates of which have already been cut and tested shall be given a further lease of life of fifty years from the date of the test of the boilers. The design pressure that shall be allowed after the testing shall be reduced as per the table given below:

TABLE VIII/5

Period after date of test (in years)	10	20	30	40	50
Design pressure allowed (percentage)	90	80	70	50	30

(iii) Shell Type Waste Heat Boilers(un-fired):

(a) Shell type waste heat boilers (unfired), on completion of a life of twenty-five years, shall be nondestructively

tested by a Remnant Life Assessment Organization (RLAO) approved by Central Boilers Board.

(b) Pressure parts, such as shell, end- plates, stand pipes etc., of such boilers, shall be inspected by Ultrasonic testing, Magnetic particle testing and Dye Penetrant testing.

(c) If results are acceptable as per the standards laid down by the Central Boilers Board, a certificate shall be issued by the Chief Inspector or Director of Boilers as the case may be, for extending the life of the boiler for a further period of twelve years or such less period as recommended by the Remnant Life Assessment Organisation.

(d) The working pressure of such boilers may be reduced on the recommendation of the Remnant Life Assessment Organisation.

(e) The assessment or remnant life by nondestructive testing shall be carried out thereafter every twelve years by a Remnant Life Assessment Organisation (RLAO) approved by the Central Boilers Board. Such agency shall work in close coordination with the office of the Chief inspector or Director of Boilers as the case may be.

Note:

(1) It shall at the option of the owner to opt for the provisions of Para(i) or para (ii) above or opt for the Remnant Life Assessment of boiler as per para (iii).

(2) Wherever, it is not possible to carry out nondestructively testing of boiler for Remnant Life Assessment, provisions of para(i) or para (ii) shall be applicable.

(b) Water Tube Boilers:

(i) The boilers which are operating at temperature of 400°C (main steam outlet temperature) and above shall be tested by the Remnant Life Assessment Organisation for the components as per Table VIII/6 given below after they are in operation for 100,000 hours for assessment of the remnant life of the components.

If results are acceptable as per the standards laid down by the Central Boilers Board, a certificate shall be issued by the Chief Inspector/Director of Boilers as the case may be, for extending the life of the boiler for a further period of six years or such less period as recommended by the Remnant Life Assessment Organisation. This assessment of remnant life shall be carried out thereafter every six years by a Remnant Life Assessment Organisation approved by the Central Boilers Board. The Remnant Life Assessment Organisation shall work in close coordination with the office of the Chief Inspector/Director of Boilers as the case may be, in the field of remnant life assessment and extension. The design pressure of such boilers may be reduced on the recommendations of the Remnant Life Assessment Organisation;

(ii) The boilers which are operating at a temperature of less than 400°C (main steam outlet temperature) on completion of a life of twenty-five years are to be tested by the Remnant Life Assessment Organisation for the components as per Table VIII/7 given below for assessment of the remnant life of the components.

If results are acceptable as per the standards laid down by the Central Boilers Board, a certificate shall be issued by the Chief Inspector/Director of Boilers as the case may be, for extending the life of the boiler for a further period of twelve years or such less period as recommended by the Remnant Life Assessment Organisation. This assessment of remnant life shall be carried out thereafter every twelve years by a Remnant Life Assessment Organisation approved by the Central Boilers Board. The Remnant Life Assessment Organisation shall work in close coordination with the office of the Chief Inspector/Director of Boilers as the case may be, in the field of remnant life assessment and extension. The design pressure of such boilers may be reduced on the recommendations of Remnant Life Assessment Organisation.

Notwithstanding anything contained in this regulation, for boilers working at a pressure less that 50 kg/cm^2 (g) and temperature less than 400°C (main steam outlet temperature), such elaborate remnant life assessment is not mandatory. However, in such cases, drums and headers of such boilers, shall be inspected by Ultrasonic testing, Magnetic particle testing and Dye Penetrant test.

(c) Heat Recovery Steam Generators (HRSGs):

Heat Recovery Steam Generators (HRSGs) which are operating at a temperature of 400°C (main steam outlet temperature) and above shall be non-destructively tested by the Remnant Life Assessment Organisation for the components as per Table VIII/8 given below after they are in operation for 100,000 hours for assessment of remnant life of the components.

TABLE VIII/6

Component	Visual	Ultra-Sonic Testing	Mag-netic Par-ticle inspe-ction	Liquid Dye Pene-trant Inspe-ction	Repli-cation	Samp-ling	Deposit Ana-lysis	Outside Dia-metre and thick-ness	Fibre Optic Inspe-ction	Hard-ness	Others
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Steam Drum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes@	Yes*	No	Yes	
Water drum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes@	Yes*	No	Yes	
Bottom Headers	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	
Low Temperature header (Less than 400^0C)	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	Yes	
Attemperator header	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes	Swell measurement
Economiser Tubes	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes#	
Convention Super-heater Coils	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes#	
Primary Superheater Coils	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	Yes#	Non-destruc-tive oxide thick- ness inspection
Prefinal Super-heater Coiles	Yes	No	No	No	No	Yes$$	No	Yes	No	Yes#	
Final Super-heat Coils	Yes	No	No	No	No	Yes$$	No	Yes	No	Yes#	
Reheater Coils	Yes	No	No	No	No	Yes$$	No	Yes	No	Yes#	
High temperature headers (400^0C & above)	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	YNo	Yes	Yes	Yes	
Main steam piping	Yes	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes	
Cold Reheat Piping	Yes	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes	
Hot Reheat Piping	Yes	No	No	No	Yes	No	No	Yes	No	Yes	
SH/RH Links	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	No	Yes	No	No	
Boiler Banks tubes	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No	
Furnace Water walls	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes@	Yes	No	No	

Note: Other Components shall be checked/examined visually.

*OD or ID measurement to be taken for steam drum and water drum/bottom headers.

Hardness of Tube samples (both inside and outside) to be checked at Laboratory.

@ Deposit analysis to be done.

$$ Sample shall be subjected to accelerated creep rupture test.

TABLE VIII/7

Component	Visual	Ultra-Sonic Testing	Mag-netic Par-ticle inspe-ction	Liquid Dye Pene-Trant Inspe-ction	Repli-cation	Samp-ling	Deposit Ana-lysis	Outside Dia-metre and thick-ness	Fibre Optic Inspe-ction	Hard-ness	Others
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Steam Drum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes@	Yes*	No	No	
Water drum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes@	Yes*	No	No	
Economiser Tubes	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No	
Convection Superheater	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No	

Coils											
Primary Suiperheater Coils	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No	
Final Superheater Coils	Yes	No	No	No	No	Yes	No	Yes	No	No	
Water Headers	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	No	
Steam headers	Yes	Yes	No	Yes	No	No	No	Yes	Yes	No	
Bank Tubes	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	No	
Furnace Water wall	Yes	No	No	No	No	Yes	Yes@	Yes	No	No	
Main Steam Piping	Yes	No	No	Yes	No	No	No	Yes	No	No	

Note: Other Components shall be checked/examined visually.
*OD or ID measurement to be taken for steam drum and water drum/bottom headers.
Hardness of Tube samples (both inside and outside) to be checked at Laboratory.
@ Deposit analysis shall be undertaken at laboratory.

TABLE VIII/8

Component	Visual	Ultra-Sonic Testing	Mag-netic Par-ticle inspe-ction	Liquid Dye Pene-Trant Inspe-ction	Repli-cation	Samp-ling	Deposit Ana-lysis	Outside Dia-metre and thick-ness	Fibre Optic Inspe-ction	Hard-ness	Others
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SH/RH Tubes	No	No	No	No	No	Yes*	No	No	No	Yes*	
SH/RH Inlet & Outlet Header	Yes	No	No	No	Yes #	No	No	Yes	No	Yes	
DESH Header	Yes	No	No	No	Yes#	No	No	Yes	No	Yes	
DESH Inlet & Outlet Link	Yes	No	No	No	Yes#	No	No	Yes	No	Yes	
Drum	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	ID & Thick-ness	No	Yes	
Down Comers	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	
Evaporator Outlet Links	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	
Evaporator tubes	No	No	No	No	No	Yes*	Yes*	No	No	Yes*	
Economiser Tubes	No	No	No	No	No	Yes*	Yes*	No	No	Yes*	
Economiser Inlet & Outlet Header	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	
Economiser to Drum Link	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes	No	Yes	

* To be decided based on history of failure.
# For the SH/RH headers above 400°C.

273. Repairs to Boiler and Steam Pipes

(1) Major repairs or replacements such as tubes, coils, headers, drums, fusion welded patches to shells, fireboxes and end plates of boilers and extensive building up of wasted parts of boilers permitted under these regulations, the renewal of furnaces and end plates, parts of shell, fireboxes, girders and steam-pipes, etc., shall only be entrusted to a firm who is recognised as a repairer under these regulations.

(2) Any firm seeking recognition shall apply in 'Form XVIII' to the Chief Inspector of Boilers of the State in which the recognition is sought along with the fee specified in table VIII/9.

(3) A firm seeking recognition as a repairer shall meet the following requirements depending upon the class of boilers, namely: —

(i) Class I boiler repairer.—The owner of the firm himself shall have a degree in mechanical or Production or Power Plant or Metallurgical engineering or the firm shall have on its rolls a permanently employed engineer having a degree in mechanical or Production or Power Plant or Metallurgical engineering and the said owner or the permanently employed engineer shall also have an experience of at least five years in an organisation engaged in fabrication, erection, repair or maintenance and quality control of boilers; and the firm shall also have qualified and permanently employed welders as per the provisions of these regulations;

(ii) Class II boiler repairer.—The owner of the firm himself shall have a diploma in mechanical engineering or the firm shall have on its rolls a permanently employed engineer having a diploma in mechanical engineering and the said owner or the permanently employed engineer shall also have an experience of at least three years in an organisation engaged in fabrication, erection, repair or maintenance and quality control of boilers; and the firm shall also have qualified and permanently employed welders as per the provisions of these regulations;

(iii) Class III boiler repairer. — The owner of the firm himself or a person permanently employed with the firm shall have a minimum three years' experience in repair, maintenance, operation, erection or inspection of boiler and the firm shall also have qualified and permanently employed welders as per the provisions of these regulations;

(iv) Special class boiler repairer.—The owner of the firm himself shall have a degree in mechanical or welding engineering along with specialised experience in welding technology for a minimum period of three years or the firm shall have on its rolls a permanently employed engineer having a degree in mechanical or welding engineering along with specialised experience in welding technology for a minimum period of three years, and have permanently employed welders as per the provisions of these regulations who should also have valid certificate for carrying out Tungsten Inert Gas welding;

(v)

(a) Where the power stations, fertilizer plants, chemical and petrochemical plants or refineries apply for repair of their own boilers, they shall have all the facilities in-house and may apply to the Chief Inspector of Boilers of the State for permission to repair their own boilers in accordance with these regulations;

(b) On receipt of the application for permission to repair to a boiler, the Chief Inspector of Boilers of the State shall reply to the request within a period of two days of the receipt of the application.

(4) The Chief Inspector shall scrutinise and evaluate the application along with the replies to the questionnaire and after satisfying himself that the following requirements are fulfilled, shall recognise the firm as a repairer within a period of thirty days, in the category applied for, namely: —

(i) that the firm possesses rectifier or generator, grinder, general tools and tackles, dye-penetrant kit, expander and measuring instruments;

(ii) that the electric arc or oxy-acetylene welding sets and all other tools and plant in his possession for carrying out repairs are suitable for the work undertaken;

(iii) that the quality of material used conforms to the specifications prescribed in these regulations;

(iv) that the supervisory and operational staff employed by the firm possesses the necessary training and experience for the work undertaken;

(v) that all welders employed by the firm possess certificates issued as required under Chapter-13 of these regulations;

(vi) Standard of work should be of high order and comply with all the requirements and test that may be specified by the Chief Inspector.

(5) The recognition of the firm as a repairer shall be for a period of two years and thereafter it shall apply for renewal of its recognition at least two months before the expiry of said period.

(6) A repairer recognised in one State shall be eligible to work in any other State by getting his recognition endorsed from the Chief Inspector or Director of Boilers of the concerned State on making payment of fee as prescribed in this regulation.

(7) In case the repairer is found indulging in violating the provisions of the Act or regulations, the firm shall be blacklisted under intimation to Chief Inspector or Director of Boilers of all the States and Union Territories and Secretary, Central Boilers Board and renewal shall not be done in any case.

TABLE VIII/9
Fees for Repairer to Boiler and Steam Pipes (Regulation 273)

S.No	Class of boiler repairer	Fee for recognition in rupees	Fee for renewal of recognition in rupees	Fee for endorsement in rupees
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Special Class	15,000/-	7,500/-	5,000/-
2.	Class I	10,000/-	5,000/-	4,000/-
3.	Class II	5,000/-	2,500/-	2,000/-
4.	Class III	2,500/-	1,250/-	1,000/-

274. Repairs

(a) Procedure for Repairs

(1) The repair work shall be carried out under the supervision of Inspector or Competent Person and when the fireboxes and smoke tubes of locomotive tube boilers are withdrawn, the internal parts, which are otherwise inaccessible to close inspection, shall be inspected by the Inspector or Competent Person, as the case may be.

(2) Repair to boilers shells shall be carried out by patching or by removing a strip of worn or damaged plate and inserting the new strip with covering straps over the longitudinal butt ends, the strength of the riveted joints to be not less than that of the longitudinal joints of the shell.

(3) (a) Patches for fire exposed plates shall be fitted metal to metal without joint of any description;

(b) The affected part shall be cut out, leaving the corners of the hole well-rounded.

(c) Patches shall be secured, wherever possible, properly spaced rivets with a width of plate at least equal to the diameter of rivet between the edge of the rivet hole and the edge of the plate.

(d) Where riveting is impracticable, the plate shall be secured by welt fitting countersunk headed screw pins.

(4) The thickness of a patch plate shall not be less than the original thickness of the plate which it is used to patch.

(5) Bulged or distorted furnaces or circular section may, if the bulge or distortion is not too great, be pressed back to shape.

(6) Circular furnaces of horizontal boilers that have become distorted may be suitably reinforced.

(7) (a) Anti-collapse rings shall be substantial section either of single or double angles bolted back to back with screw stays not less than 22 mm in diameter and about 178 mm in pitch passed though flat of angle and screwed into the furnace, the ends being rounded over on the fire side and fitted with nuts at the other.

(b) The stay bolts shall be fitted with ferrules not less than 25 mm in depth between furnace and angle ring.

(8) Welding shall not be accepted for the repair of any part of a boiler for which welding is forbidden for a new boiler under these regulations and boiler shells shall not be repaired by welding beyond the filling up of a small isolated corroded or pitted part or the making up of wasted edges of openings.

(9) Cracks or grooving in dished or flat end plates of cylindrical shells or in the bends of furnace flanges in a circumferential direction may be weed out and welded.

(10) Wasted parts of circular furnaces and fireboxes and fire exposed flat plates as in rectangular fireboxes and combustion chambers may be cut out and be replaced by new pieces welded in or they may be built-up by welding.

(11) Longitudinal cracks in circular furnaces and fireboxes and cracks in rectangular fireboxes and combustion chambers may be welded.

(12) No stay bar shall be welded.

(13) Smoke tubes may be butt-welded either by fusion welding, flush welding or oxy-acetylene welding, and these may be tested hydraulically at the discretion of the Chief Inspector.

(b) **Welding –** The repair shall satisfy the Chief Inspector-

(i) That the electric arc or oxy-acetylene welding sets and all other tools and plant in his possession for carrying out repairs are suitable for the work undertaken.

(ii) That the quality of material used conforms to the specification that are prescribed.

(iii) That the supervisory and operational staff employed by him possess the necessary training and experience for the work under taken.

(iv) That all welders employed by him possess certificates issued as required under Chapter-13 of these Regulations.

(v) Standard of work should be of high order and comply with all the requirements and test that may be prescribed by the Chief Inspector.

(c) **Other repairs**- The repairer shall satisfy the Chief Inspector:

(i) That he possesses the necessary equipment and tools and engages trained and experienced workmen and staff for the work underwork taken.

(ii) Standard of work should be of a high order and comply with all the requirements and test that may be prescribed by the Chief Inspector, and all material used shall be boiler quality.

(d) The repairs should be supervised, so far as his other duties permit by the Competent Person when the fire boxes and smoke tubes of locomotive tube boilers are withdrawn, the opportunity should be taken to inspect the internal parts which are otherwise inaccessible to close inspection.

(e) Repairs to boiler shells shall be effected either by patching or by removing a strips of worn or damaged plate and inserting the new strip with covering straps over the longitudinal butt ends, the strength of the riveted joints to be not less than that of the longitudinal joints of the shell.

(f) Patches for fire exposed plates shall be fitted metal to metal without joint of any description. The affected part shall be cut out, leaving the corners of the hole rounded. Patches shall be secured, wherever possible, properly spaced rivets with a width of plate at least equal to the diameter or rivet between the edge of the rivet hole and the edge of the plate. Where riveting is impracticable, the plate shall be secured by welt fitting countersunk headed screw pins.

(g) The thickness of a patch plate shall not be less than the original thickness of the plate which it is used to patch.

(h) Bulged or distorted furnaces of circular section may, if the bulge of distortion is not too great, be pressed back to shape.

(i) Circular furnaces horizontal boilers that have become distorted may be suitably reinforced.

(j) Anti-collapse rings shall be of substantial section either of single or double angles bolted back to back with screw stays not less than 22 mm in diameter and about 178 mm in pitch passes through flat of angle and screwed into the furnace, the ends being rounded over on the fire side and fitted with nuts at the other. The stay bolts shall be fitted with ferrules not less than 25 mm in depth between furnace and angle ring.

(k) Welding shall not be accepted for the repairs of any part of a boiler for which welding is forbidden for a new boiler under these Regulations. Boiler shells shall not be repaired by welding beyond the filling up of a small isolated corroded or pitted or the making up of wasted edges of openings.

(l) Cracks or grooving in dished or flat end plate of cylindrical shells or in the bends of furnace flanges in circumferential direction may be weed out and welded.

(m) Wasted parts of circular furnaces and fire boxes and fire exposed flat plates as in rectangular fire boxes and combustion chambers may be cut out and be replaced by new pieces welded in or they may be built up by welding. Longitudinal cracks in circular furnaces and fire-boxes and cracks in rectangular fire-boxes and combustion chambers may be welded.

(n) No Stay shall be welded.

(o) For the purposes of these Regulations renewed part shall be deemed to be parts of a new boiler intended for use at the pressure at which the boiler under renewal is used.

(p) **Butt Welding of Smoke Tubes—**Smoke tubes may be butt welded either by fusion welding, flush welding or oxy-acetylene welding, and these should be tested hydraulically at the discretion of the Chief Inspector.

275. Submission of manufacturing drawings and the particulars of boilers in advance—

(a) In the case of land boilers and boiler components including spares made in India for use in the States, the manufacturing drawings and the particulars of materials, design and construction of boilers shall be submitted by the makers of the boilers or boiler components or spares, as the case may be to the Inspecting Authority of the State, where the principal parts of the boilers will be manufactured, for examination and approval before commencement of the manufacture of boilers.

(b) In the case of boilers and boiler components including spares made outside India for use in the State, the manufacturing drawings and particulars of the material, design and construction, of boilers shall be submitted initially to the Inspecting Authority in the country of manufacture for examination and approval.

The manufacturing drawings and the particulars of materials, design and construction in the case of fired boilers of steam generating capacity 100 Tons/hour and above and that of Waste heat boiler of 20 Tons/hour and above including boiler components and spares thereof shall then be submitted to the Technical Adviser (Boilers) for selection of latest materials with high strengths and use in high temperature and pressure, for the safety. Thereafter, the manufacturing drawings and the particulars of materials, design and construction approved by the Inspecting Authority shall be sent to the Chief Inspector of Boilers of the State where the boiler will be installed and used, for final examination and approval before commencement of manufacture so as to avoid questions arising at the time of erection and registration of the boiler.

The manufacturing drawings and the particulars of materials, design and construction in the case of fired boilers of steam generating capacity less than 100 Tons/hour and that of Waste heat boiler of less than 20 Tons/hour including boiler components and spares thereof approved by the Inspecting Authority shall be submitted to the Chief Inspector of Boilers of the State where the boiler will be installed and used, for final examination and approval before commencement of manufacture so as to avoid question arising at the time of erection and registration of the boiler.

(c) The Inspecting Authority or the Chief Inspector or both, as the case may be, shall, after examination of the manufacturing drawings and the particulars intimate to the proposer whether they are satisfied with materials, design, construction and fitness of the parts for the intended pressure and, if not, what modification is necessary therein. When the manufacturing drawings and the particulars of boilers have been approved, the Inspector or Competent Person, as the case may be, in making his examination shall see that the design and the particulars of construction as approved have been carefully followed and that the material corresponds with the approved particulars.

(d) The fees for the scrutiny of the manufacturing drawings and the particulars of the materials, design and construction of boilers and boiler components including spares under sub-regulations (a) or (b) shall be on the scale prescribed in Table VIII/3 subject to a maximum of Rs. 50,000. When the manufacturing drawings have been scrutinised and in respect of them alterations have been suggested and the same are resubmitted for scrutiny, separate fee at the rate 10 percent of the fee for the first scrutiny of the drawing shall be payable if the manufacturing drawings contain alterations other than those previously suggested.

(e) The arrangement drawings showings the broad details of modifications or conversions of the existing boiler shall be subject to the approval of the Chief Inspector of Boilers of the State where the boiler is intended for modification or conversion is registered.

(f) If the detailed manufacturing drawings are got approved by the Inspecting Authority of the State where parts will be manufactured and inspected, no separate compliance of sub-regulation (e) is required.

Table – VIII/10

Fees for scrutiny of manufacturing drawings (Regulation 275)

Category No.	Product	Regulation No.	Calculation Criteria	Fee in Rs.	Remarks
1	Boilers, and boiler components including spares	275(d)	Heating Surface Area	Corresponding Fee specified in regulation 264 (Maximum of Rs. 50000)	Scrutiny
2	Boilers, and boiler components including spares	275(d)	Heating Surface Area	10% of Scrutiny Fee	Alteration

276. Inspection of Pipes

(a) Pipes shall be inspected and hydraulically tested before erection in place, in test pressure to be that prescribed in the standard conditions for steam pipes. Hydraulic test at the maker's works may be dispensed with provided that the pipes are subjected to Non-destructive testing by an appropriate method like Ultrasonic or Radiographic testing. A certificate from the Inspecting Authority in Form IIIA, stating that this has been done by him may be accepted. If the Competent Person is satisfied with the test, the pipes may be erected in position. The Chief Inspector shall intimate his approval to the owner regarding the suitability of the pipe line for use at the pressure and temperature to be specified.

(b) At subsequent inspection of the boiler or at any other time, the Competent Person may make an external inspection of the steam-pipes and for this purpose may require a part of the lagging at the flanges to be removed, and the pipe made bare. If as a result of this inspection the Competent Person is of opinion that the pipes or any positions of then are in an unsatisfactory condition he shall report the matter to the Chief Inspector, who may require the whole of the lagging to be removed and may require any pipe or pipes to be hydraulically tested. The test pressure at such hydraulic test shall be not less than one and half times, the design pressure of the boiler or the maximum allowable working pressure of pipe as the case may be.

(c) A memorandum of Inspection Book shall be prepared in respect of steam pipe and fittings in Form No. XIV. In this book, the Inspector shall enter in ink all particulars and dimensions of the steam pipe and fitting with calculations for the various parts in detail, particulars of hydraulic test and his inspection notes.

At subsequent inspection, the Competent Person shall enter the date of the inspection and hydraulic test together with notes thereon.

The Competent Person shall also enter in the Memorandum of Inspection Book remarks regarding the general condition of the steam pipes and fittings, and repairs, replacements of alterations, if any, and the extent to which the steam pipes have been cleaned of lagging and covering so that the book provides a useful record of the steam-pipes and fittings for the information and guidance of Competent Person at subsequent inspection.

In the event of an accident to a pipe line or its fittings, necessary remarks shall also be entered in the book.

The Memorandum Book shall be submitted to the Chief Inspector, who will check all particulars and calculations and approve the maximum allowable working pressure and temperature that are to be permitted for the various parts of the pipe line and fittings. The pressure and temperature once approved for the particular steam pipe line shall not be altered except on a written authority from the Chief Inspector.

277. Submission of Plans of Steam-pipes

(a) Plans of steam pipes including mountings and fittings shall be submitted with the prescribed fee to the Inspecting Authority before construction and to the Chief Inspector at the time of registration of the boiler for his decision whether the pipes and their arrangement comply with the regulations.

(i) The fees for examination of plans and the particulars of materials, design and construction of steam pipes before the commencement of manufacture of the steam pipes shall be at the rate specified in Table – VIII/11.

(ii) The fees for examination of plans and the particulars of materials, design and construction of any fitting, mountings and for fittings like de-superheaters, steam receivers, separators, fee shall be as specified in Table VIII/11.

Table – VIII/11
Fees for scrutiny of Plans of Steam Pipes and fittings (Regulation 277)

Category No.	Product	Regulation No.	Calculation Criteria	Fee in Rs.	Remarks
1	Plans of Steam Pipes	277(b) (i)	For 30 meters of piping or part thereof	200 (Min Rs 500)	Scrutiny
2	Plans of Steam Pipes	277(b) (i)	Based on Scrutiny Fee	10% of Scrutiny Fee	Alteration
3	Fittings, Mountings and components (without heat transfer) like valves, dished ends, hand hole covers, man hole covers, flanges etc.	277(b) (ii)	Each Category of identical fittings	300 for each category	Scrutiny and alteration
4	Fittings like De-superheaters, steam receivers, separators	277(b) (ii)	Each Category of identical fittings	500 for each category	Scrutiny and alteration

Note: Scrutiny: Scrutiny of manufacturing drawings
Alteration: Alteration of manufacturing drawings

278. Inspection Fee for Boilers and Part thereof constructed in India

Inspection fee for Boilers and parts thereof constructed in India shall be as specified in Table VIII/12.

Table – VIII/12
Inspection fee for Boilers and Part thereof constructed in India (Regulation 278)

Category No.	Product	Calculation Criteria		Inspection Fee in Rs.	Input	Remarks
1	Boilers (at manufacturers works)	Heating Surface Area (HSA)		HSA * Corresponding Fee specified in Reg. 264 * 4	Pressure Part Arrangement (PPA) drawing	4 times the Inspection fee for renewal of certificate (Reg.264)
2	Tubes and Pipes	Per metric tonne or part thereof		360	Weight in metric tonne	
3	Boilers (at site of Construction)	Heating Surface Area		HSA * Corresponding Fee specified in Reg.264* 4	PPA drawing	4 times the Inspection fee for renewal of certificate (Reg.264)
4	Forged Pipe fittings	<= 25 mm	for a batch of 50 or part thereof	225	Nominal Bore and Batch size	At the rate specified for forged and cast flanges (Reg.280)
		<= 25 mm	for a batch of 100 or part thereof	390		
		> 25 mm <= 50 mm	for a batch of 50 or part thereof	435		

		> 50 mm <= 100mm	for a batch of 25 or part thereof	435		
		> 100 mm <= 250 mm	for a batch of 10 or part thereof	465		
		> 250 mm	for a batch of 5 or part thereof	540		
5	Pipe fittings other than forged pipe fittings	<= 25 mm	for a batch of 50 or part thereof	450	Nominal Bore and Batch size	At the rate specified for forged and cast flanges (Reg.280)* 2
		<= 25 mm	for a batch of 100 or part thereof	780		
		> 25 mm <= 50 mm	for a batch of 50 or part thereof	870		
		> 50 mm <= 100mm	for a batch of 25 or part thereof	870		
		> 100 mm <= 250 mm	for a batch of 10 or part thereof	930		
		> 250 mm	for a batch of 5 or part thereof	1080		
6	Pipe and Tube Bends	Per Meter		10 (Min 300)	Length in Meter	

279. Inspection Fee for Pipes

Inspection fee for Pipes shall be as specified in Table VIII/13.

Table VIII/13
Inspection fee for Pipes (Regulation 279)

Category No.	Product	Calculation Criteria		Inspection Fee in Rs.	Input
1	Pipes (Inclusive of all fittings excepting fittings like de-superheaters, steam receivers, feed heaters and separately fired superheaters)	NB <= 100 mm	For 30 meters of pipe or part thereof	500 (Min 500)	Length in Meter
		NB > 100 mm	For 30 meters of pipe or part thereof	1200 (Min 1200)	

280. Inspection Fee for Valves and Flanges

Fees for Inspection of valves and Flanges shall be charged as specified in Table VIII/14.

Table VIII/14
Inspection fee for Valves and Flanges (Regulation 280)

Category No.	Product	Calculation Criteria	Inspection Fee in Rs.	Input	Remarks
1	Valves	<= 25 mm	15 per piece	Nominal Bore	Min Rs. 600 per inspection
		> 25 mm <= 100 mm	45 per piece		
		> 100 mm <= 250 mm	270 per piece		
		> 250 mm	720 per piece		

2	Forged and Cast Flanges	<= 25 mm	for a batch of 50 or part thereof	225	Nominal Bore and Batch size	
		<= 25 mm	for a batch of 100 or part thereof	390		
		> 25 mm <= 50 mm	for a batch of 50 or part thereof	435		
		> 50 mm <= 100mm	for a batch of 25 or part thereof	435		
		> 100 mm <= 250 mm	for a batch of 10 or part thereof	465		
		> 250 mm	for a batch of 5 or part thereof	540		
3	Plate Flanges	<=25 mm	for a batch of 50 or part thereof	112	Nominal Bore and Batch size	Half the rate as charged for Forged and Cast Flanges
		<=25 mm	for a batch of 100 or part thereof	195		
		> 25 mm <= 50 mm	for a batch of 50 or part thereof	217		
		> 50 mm <= 100mm	for a batch of 25 or part thereof	217		
		> 100 mm <= 250 mm	for a batch of 10 or part thereof	232		
		> 250 mm	for a batch of 5 or part thereof	270		

281. Fees for inspection of components of Valves

The fees for inspection of components of valves shall be charged as under:

(i) 50% of the inspection fees of the valves shall be charged by the chief inspector of the state where the components of the valves, are manufactured, for inspection of the components manufactured in a State other than the State where the valves are assembled and remaining 50% of the inspection fees shall be charged by the chief inspector of the state, where the valves are assembled, for inspection of assembled, and final inspection of the valves.

(ii) Where the inspection, so far as the material testing is concerned, has been carried out by a "well Known Foundry" or "Well Known Forge" full inspection fees shall be charged by the chief inspector of the state where the valves have been assembled and finally tested.

(iii) Where the components of the valves are inspected and tested in the same manufacturing work where the valves are assembled and finally tested, full inspection fees shall be charged by the chief inspector of the state where the manufacturing work is located.

(iv) In case, in a state, components are manufactured by one firm and finally fitting and assembly of the valves are made by another, both the firms shall pay inspection fees on 50: 50 basis.

282. Inspection fee for feed water heaters and other fittings

Inspection fee for feed water heaters and other fittings shall be as specified in Table VIII/15.

Table VIII/15
Inspection fee for Feed water heaters and other fittings (Regulation 282)

Category No.	Product	Calculation Criteria	Inspection Fee in Rs.	Input
1	Feed Water Heaters and other fittings	Per Heater	10000	Quantity
2	De-superheaters, Steam receivers and separately fired Superheaters	Per Fitting	2500	Quantity

283. Markings

(a) Carbon steel tubes or pipes which are both over 50 mm outside diameter or over 1000 mm in length shall be marked legibly to show-

(i) The identification symbol for the type of the steel.
(ii) The brand of the manufacture; and
(iii) Whether seamless or electric resistance welded tubes or pipes.

(b) In the case of Carbon steel tubes or pipes less than 50 mm outside diameter or less than 1000 mm in length, the information specified in Clause (a) of this regulation shall be marked on a tag securely attached to the bundle or box.

(c) For alloy steel tubes or pipes markings shall not be stamped on the body of the tubes or pipes. The information specified in sub-regulation (a) of this regulation shall be stamped on the end face of plain end pipes or on the rims of flanges or on identification plates suitably attached to the pipes or tubes. Inspection or identification marks may be painted on the alloy steel tubes or pipes provided iron oxide base or titanium base paints are used.

(d) Tubes or pipes conforming to a foreign standard or code, which have been accepted by the Board under Regulation 3(2), marking shall be stamped in accordance with the provision of that standard or code, as the case may be.

284. Inspection fee for spares and boiler components

Inspection fee for spares and boiler components shall be as specified in Table VIII/16.

Table VIII/16
Inspection fee for Spares and Boiler Components (Regulation 284)

Category No.	Product	Calculation Criteria	Inspection Fee in Rs.	Input
1	Spares and Boiler Components (All types of Coils namely Economiser Coils, Superheater Coils, Reheater Coils)	Heating Surface Area	Fee specified in Reg.264	Heating Surface Area specified in drawing
2	Tube and tube Bends	Per Meter	10 (Min Rs. 500)	Length in Meter

NOTE 1:Inspection Fee for Outsourced boiler components: Wherever boiler components are outsourced by the main boiler manufacturer for manufacturing in vendor works, Inspection fees need not be paid by the vendor if the inspection fees are paid by the main boiler manufacturer.

285.Fees for Examination of Welders / Welding operators

(a) Fees for examination of welders/welding operators under these regulations shall be Rs. 600 and this shall be borne by the applicant or sponsor, as the case may be and in addition, the applicant or sponsor shall bear all other expenses like cost of material and workshop and testing facilities as fixed by the Competent Authority.

The fee for endorsement of welder's certificate shall be Rs. 200 and will be borne by the applicant or sponsor, as the case may be.

(b) Fee for issue of duplicate certificate shall be Rs. 300.

(c) **Penalty:**

(1) Whoever employs a person in welding a boiler or steam-pipe in contravention of these Regulations shall be punishable with fine which may extend to Rs. 5000.

(2) Any employer or welder / welding operator who fails to maintain the records as required under Regulation 434 shall be punishable with fine which may extend to Rs. 2500.

CHAPTER-9

SAFETY OF PERSONS INSIDE BOILERS

286. Safety of Persons Working Inside Boilers

(a) No person shall be compelled or allowed, by the owner or person-in-charge, to go inside a steam boiler for any purpose whatsoever unless the boiler is effectively disconnected in the manner hereinafter prescribed from any steam or hot water communication with any other boiler.

(b) Effective disconnection shall be made either by the removal of the boiler stop valve or of a length of piping from all steam and hot water connection with any other boiler, vessel or pipe containing steam or hot water by the insertion of substantial blank flanges between the boiler stop valves and piping. The shutting of a stop valve, stop cock or automatic isolating valve shall not be deemed to compliance with this regulation. In the case of welded pipe work, however, if a vent pipe of not less than 50 mm internal diameter (bore) is fitted between the main stop valve and the intermediate stop valve on the steam main and between the feed check valve and intermediate check valve on the feed line, this regulation shall be considered to have been complied with, provided such vent pipes are fitted with bolted-on blank flanges and the flanges are removed so as to effectively discharge any leakage steam or water to the atmosphere which the valves on either side of it have been closed.

(c) The owner of a boiler to which this regulation is applicable shall obtain the approval of the Chief Inspector in writing to the method of disconnection which he proposes to use and shall be responsible for ensuring that the method so approved is followed in practice.

(d) When electric light is used for work inside a boiler shell or drum or any confined space within a boiler, the voltage shall not exceed 24 volts and the owner of the boiler shall provide a hand lamp with lamp-guard, keyless socket, insulated handle and extension cord of approved type.

Where power is used for working any equipment inside a boiler the metallic portion of the equipment shall be effectively earthed.

CHAPTER-10

ELECTRODE BOILERS

10.1 GENERAL REQUIREMENTS

287. Application

This Chapter applies to Electrode Steam Boilers for all voltages for any working pressure and for temperatures not exceeding 343°C.

Electrode Boilers shall only be of the following construction:

(a) Fusion Welded Steel Boilers.

(b) Seamless Shell Steel Boilers.

288. General Requirements

Where applicable the general terms of Chapter-1 relating to certificates from makers, Inspecting Authorities, etc., and of Chapter-3 concerning construction shall be followed.

289. Material

The material specifications for structural parts of Electrode Boilers shall comply with Chapter-2 as regards the process of

manufacture, chemical composition mode of manufacture and test, and the certificates for the steel plates, provided that the ultimate tensile stress and elongation of materials shall be between the limits given below: -

(1) For fusion welded construction as in Chapter-2.

(2) For seamless construction as in Regulation 223..Table VII/3 as for seamless carbon steel pipes.

10.2 FUSION WELDED BOILERS

290. Construction and workmanship

Construction and workmanship shall comply with the provision made in chapter-4 for fusion welded drums subject to the following conditions, namely:

Class I boilers shall comply with the requirement of chapter-4.

For end plate connection by welding, the type of seam shown in Fig. X/1 may be adopted.

Class II boilers shall comply with the following requirements:

The longitudinal seam shall comply with Regulation 127. For end plate connections by welding any of the following types of seams, may be adopted (see Figs. X/1 to X/6).

TYPES OF WELDED JOINTS FOR CIRCUMFERENTIAL SEAMS – ACCEPTABLE FOR ALL CLASSES OF BOILERS

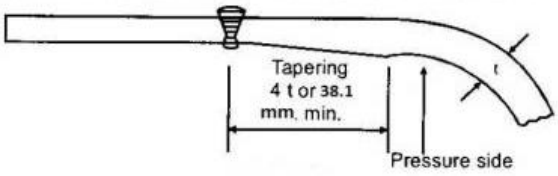


Fig. X/1

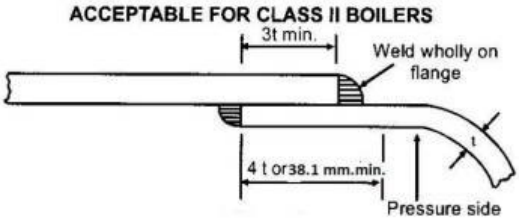


Fig. X/2

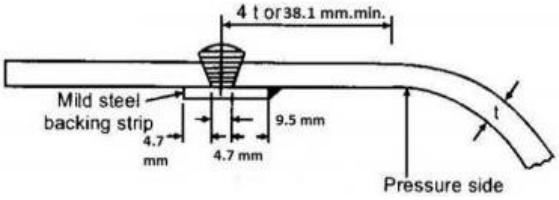


Fig. X/3

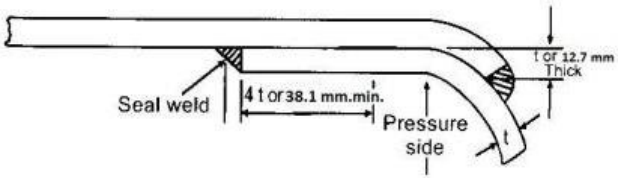


Fig. X/4

TYPES OF WELDED JOINTS FOR FLAT END PLATES FOR CLASS II BOILERS NOT EXCEEDING 508 MM DIAMETER

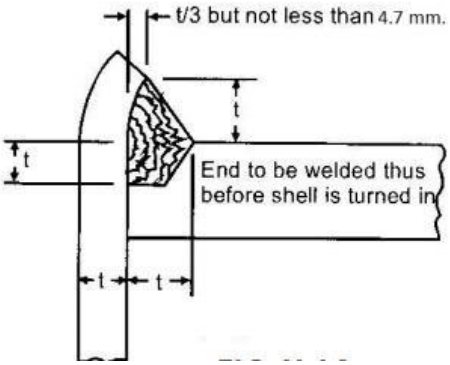


Fig. X/5

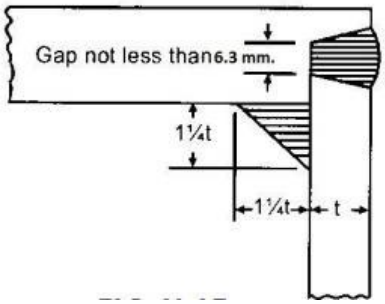


Fig. X/6

All dimensions are in mm.

Class I Boilers, the design pressure of which exceeds 11 kg/cm^2 (g) or the product of the design pressure in kg/cm^2 (g)and the internal diameter in centimeters exceeds. 1400.

Class II Boilers, the design pressure of which is 11 kg/cm^2 (g) and below or the product of the design pressure in kg/cm^2 (g)and the internal diameter in centimeters is below 1400.

Types of welded joints for circumferential seams acceptable for seamless shell boilers and for class II welded boiler for plates over 19 mm thick with gap between the edges of the plates to be agreed upon by Inspecting Authority, manufacturer.

10.3 TESTS FOR CLASS I FUSION WELDED SEAMS

291. Selection of Test Pieces

From the test plate of plates on each longitudinal seam, test pieces shall be selected for the following test the specimens being cut out as shown in Fig. X/7 given below and stamped by the Competent Person for identification:

(a) One Tensile test specimen for the welded seam.

(b) Two bend test specimens.

(c) One nick break test specimen.

The remainder of each set of test plates shall be retained for any retest required. Any specimen for retest shall be cut from the same set of test plates as the original specimen.

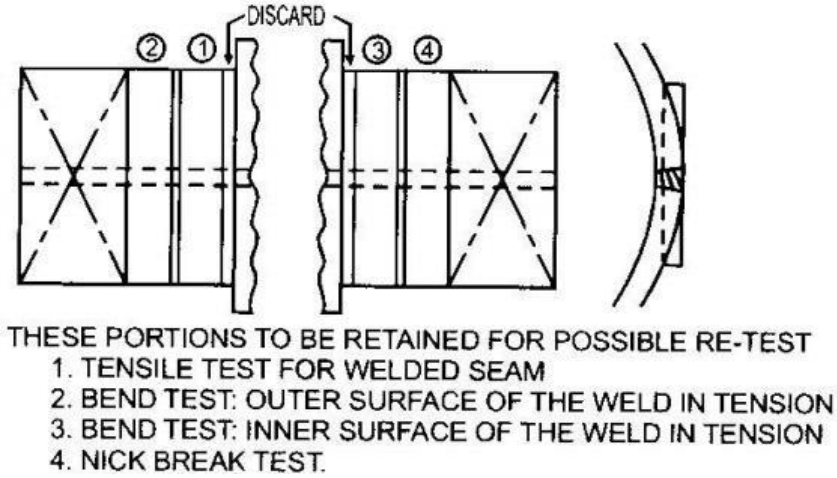


Fig. X/7: Details of Test Plates

Surface of tensile and bend specimens corresponding with the outside and inside of the shell shall be only lightly dressed so that the rolled surface of the parent metal is not wholly removed, except that where the rolled surfaces of the abutting plates are not level with one another, one plate may be machined at each face of the weld provided the depth of metal removed does not exceed 0.8 mm.

292. Tensile Test

The specimen shall be cut out transversely to the welded seam (see Fig. X/7) and shall be of the full thickness of the plate at the welded seam and the breadth W shall be as great as the testing machine will reasonably allow provided the effective cross-sectional areas is not less than 322.5 sq.mm (see Fig. X/8 below). The ultimate tensile stress of the welded seam specimen shall be not less than the lower limit specified for the plate (see under Regulation 15).

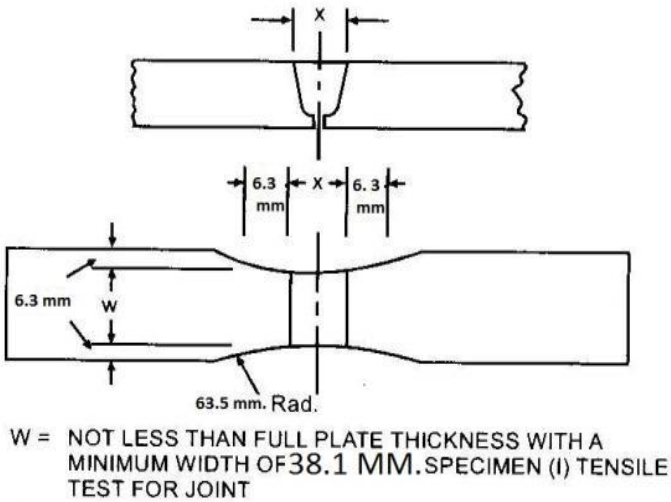


Fig. X/8: Tensile Test for Joint

293. Bend Test

Two bend tests shall be made.

One specimen shall be tested with the outer surface or the weld in tension, and the other with the inner surface in tension. The specimen shall be rectangular in section and shall be cut out transversely to the weld so as to have a width of not less than 1½ times the thickness of the plate. The sharp corners of the specimens shall be rounded to a radius not exceeding ten per cent of the thickness of the specimen.

Where the plate thickness does not exceed 32 mm the thickness of the specimen shall be equal to the full thickness of the test plate. Where the plate thickness exceeds 32 mm the thickness of the specimen shall be at least 32 mm. The specimen to be tested with the outer surface of the weld in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the inner surface of the weld, so that the desired specimen thickness is obtained.

The specimen to be tested with the inner surface in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the outer surface of the weld so that the desired metal thickness is obtained. Where the thickness of the plate permits, both specimen being located in the plate one above the other. Each specimen shall be mounted with the weld midway between the support, set apart at a distance of not more than 5.2 times the thickness of the specimen and pushed through the supports with a former having a diameter equal to three times the thickness of the specimen (see Fig. IV/6).

On completion of the test no crack or defect at the outer surface of the specimen shall be greater than 1.5 mm measured across the specimen or 3 mm measured along the length of the specimen. Premature failure at corners of the specimen shall not be considered cause for rejection (see Fig. IV/6, specimen A).

294. Nick Break Test

The specimen shall be rectangular in section and cut transversely to the well so as to have a width not less than one-half times its thickness. The slot shall be cut in one side of the specimen through the center of the weld and perpendicular to the outer face of the vessel. The specimen shall then be broken in the weld and the fracture shall reveal a sound homogeneous-weld, substantially free from slag inclusions, porosity and coarse crystallinity.

295. Retests

Should any of the tests fail, two retests shall be made on specimens cut from the same plate and both retests shall meet the specified requirements.

296. Specimens after Tests

If required by the inspecting Authority, the specimens after test shall be forwarded for examination.

297. Heat Treatment

All fusion welded electrode boilers shall be stress relieved by heat treatment. The heat heat-treatment shall be in accordance with Regulation 98.

298. Hydraulic Test

This shall comply with Regulation 142**.**

299. Determination for maximum allowable working pressure

The maximum allowable working pressure of cylindrical shells with fusion welded seam shall be calculated from the following formula:

$$P = \frac{(t - 2) \times S \times c}{D} \qquad \text{Equation (X/1)}$$

Where,

t = thickness of shell plate in thirty- seconds of an inch,

D = internal diameter of shell in inches,

S = Ultimate tensile stress in tons per square inch,

c = 32 for Class I boilers,

c = 27 for Class II boilers,

In no case the thickness of cylindrical shells with fusion welded seams be less than those in table below:

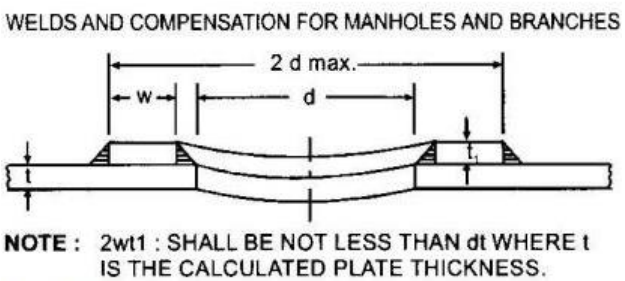
Table X/1: Minimum Thickness for fusion Welded Shells

Class	Internal diameter (mm)	Minimum thickness (mm)
	Upto and including 610	6
II	Over 610 upto and including 914	8
	Over 914	10

In no case shall the factor of safety of the cylindrical shell and ends be less than 4.

300. Welds and compensation for Manholes and Branches

Welded compensating ring fitted to manhole and over opening shall conform to Figs. X/9 to X/13.



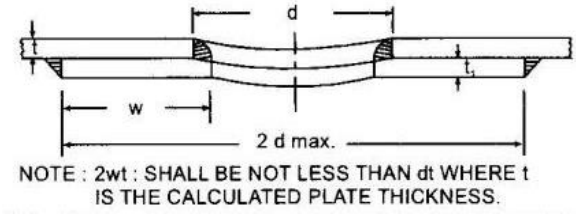
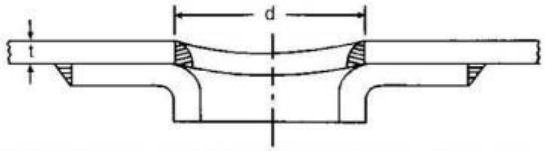


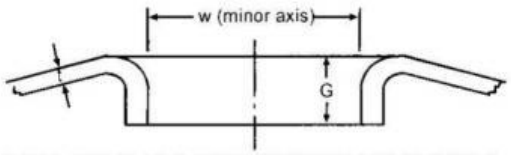
Fig. X/10: Internal Compensating Ring

Fig. X/9: External Compensating Ring



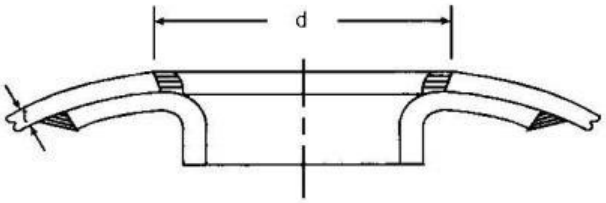
NOTE: WHERE THE CROSS-SECTIONAL AREA OF THE FRAME MEASURED ALLOWS ALINE PARALLEL TO THE AXIS OF THE SHELL IS LESS THAN dt. THE DIFFERENCE SHALL BE MADE UP BY AN EXTERNAL COMPENSATING RING. WHERE t IS THE CALCULATED PLATE THICKNESS.

Fig. X/11: Elliptical Manhole Flanged Frame Welded to Shell



NOTE : T IS CALCULATE PLATE THICKNESS IN INCHES PLUS 1/5 IN. G (IN INCHES) = TW.

Fig. X/12: Elliptical Pressed Manhole in Dished End Plate



NOTE: WHERE THE CROSS-SECTIONAL AREA OF THE FRAME MEASURED ON THE MAJOR AXIS OF THE OPENING d IS LESS THAN dt. THE DIFFERENCE SHALL BE MADE UP BY AN EXTERNAL COMPENSATING RING. WHERE t IS THE CALCULATED PLATE THICKNESS.

Fig. X/13: Elliptical Manhole Frame Welded to Dished End Plate

All dimensions are in mm.

301. Manholes and other opening in shells

Manholes and other opening in boilers shall be placed away from any welded seam. Oval opening shall be arranged with their minor axis parallel to the longitudinal center line of the boiler.

Un-compensated and compensated openings shall comply with Regulation 154.

302. Dished end plates with pressure on concave side

This shall comply with Regulation 149, 151 and 152.

303. Unstayed flat end plates

The working pressure of unstayed flat-end plates shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{2S(t - 2)^2}{D^2} \qquad \text{Equation (X/2)}$$

where, t = thickness of plate in thirty-seconds of an inch,

P = working pressure in pounds per square inch,

D = diameter in inches of the pitch circle of the bolts or rivets when the plate is attached to an outside flange or the internal diameter of the shell when the plate is attached to an inside flange,

S = minimum tensile stress of the plate in tons per square inch.

In no case shall the thickness of an unstayed flat-end plate be less than 10 mm.

Where an unstayed flat-end plate is pierced for electrodes or other fittings by opening having a diameter not greater than 63 mm and the pitch of the openings in mm is not less than four times the diameter of the openings in mm, compensation is not required.

Where the diameter of the opening in an unstayed flat end plate is greater than 63 mm or the pitch in mm is less than four times the diameter of the holes full compensation shall be provided as in regulation 154.

304. Seating and Mounting

Where the working pressure is not greater than 18 Kg/Cm² mountings having screwed ends not exceeding 19 mm, Standard Pipe Thread may be used.

The mountings may be screwed:

(i) Directly into the boiler shell plates, nuts being fitted on the waterside; or

(ii)Into steel distance piece (see Fig. X/14), the length of thread engaged being is no case less than the bore of the mounting plus 6 mm.

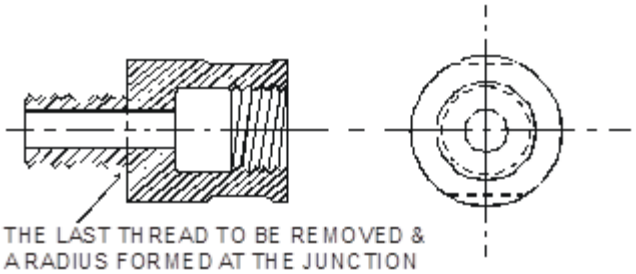


Fig. X/14: Typical Mild Steel Distance piece for Mountings

The distance piece shall be made solid from mild steel and shall be screwed into the boiler pieces and fitted with nuts on the water side. The walls of the distance plates shall be not less in thickness than 6 mm at the bottom of the thread.

Where casting are fabricated by fusion welding they shall be stress-relieved heat treatment before attachment to the boiler.

Method of attachment by welding of connectors to shells are shown in Figs X/15 to X/19.

Water gauges and pressure gauge syphons may be attached direct to the boiler shell or ends without the intervention of a pad or standpipe, provided they are flanged and secured by studs. If the studs are screwed through the plate, nuts of full thickness shall be fitted on inside of the boiler.

Where the design pressure exceeds 18 Kg/cm² or the nominal bore of the mounting exceeds 19 mm mountings shall be attached by short standpipes or pads.

Flanges and pads in contact with the boiler shall be formed to bed closely to the plate to which they are attached.

Standpipes—Where short standpipes are used, the flanges shall be machined on the jointing and bolting surfaces and shall be close to the plate. The caulking edge of the flange shall be machined or flame cut by machine. Where separate flanges are fitted they shall be attached as shown in Figs. VII/10,VII/26, VII/27 and VII/32.

Standpipes fabricated by fusion welding shall be stress-relieved by heat treatment before attachment to the boiler.

Where the outside diameter of a standpipe is not greater than 127 mm plus twice the thickness of the shell plate in mm, the standpipe may be secured by fusion welding in the manner shown in Figures X/20 and X/21 without subsequent stress-relieving by heat treatment.

Minimum weld attachment for standpipes 127 mm bore and under, with plate thickness to Ts equal to 1.5 Tn or greater.

.Fig. X/20 and X/21 —Minimum weld attachments for standpipes upto and including in bore not requiring compensating plates.

Where the outside diameter of the standpipe exceeds 127 mm plus twice the thickness of the shell plate in mm, the standpipe may be secured by fusion welding as shown in Figs. X/22, X/23, X/24 and X/25 The standpipe and the entire plate to which it is attached shall be stress-relieved by heat treatment.

Standpipes shall be designed to withstand the internal pressure, but additional thickness may be required for:

(1) Compensation (see Regulation 154).

(2) Stresses imposed on the standpipe by expansion and contraction of externally attached pipe work.

The thickness of the standpipe shall be not less than 6 mm or that given by the following formulae,whichever is the greater:

(a) for working pressure upto and including 250 lb./sq. in., $t = D+4$

(b) for working pressure above 250 lb./sq. in., $t = 1.4\ D + 6$

where,

t = thickness of standpipe in thirty-seconds of an inch,

D= outside diameter of the standpipe in inches.

WELDED ATTACHMENT OF CONNECTORS TO SHELL

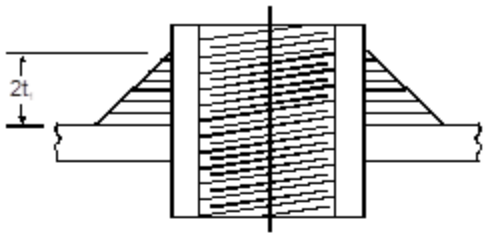


Fig X/15

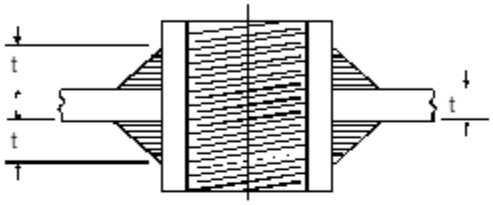


Fig: X/16

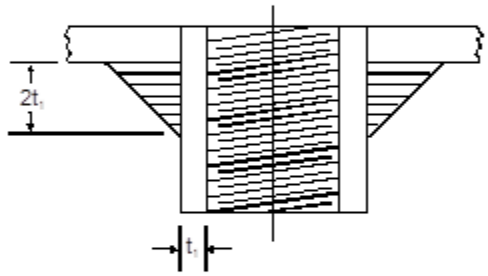


Fig: X/17

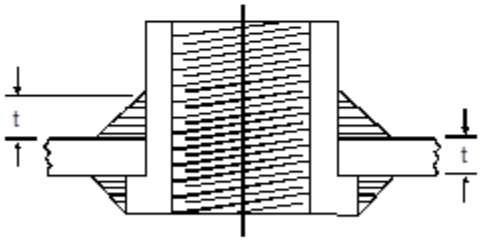


Fig: X/18

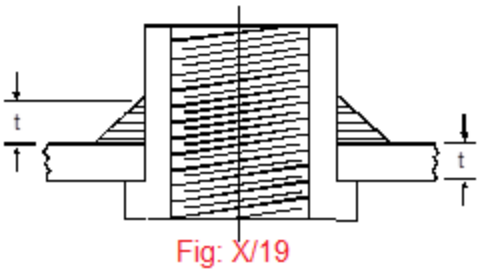


Fig: X/19

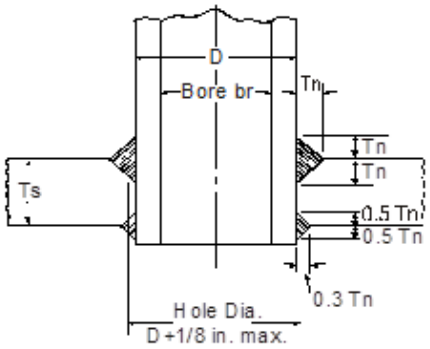


Fig: X/20

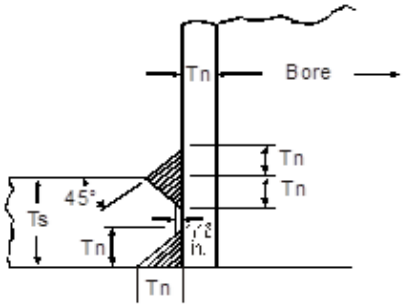


Fig: X/21

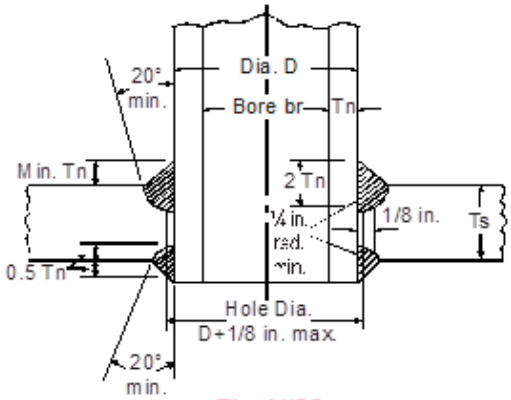


Fig: X/22

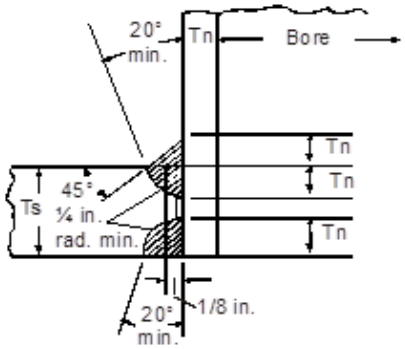


Fig: X/23

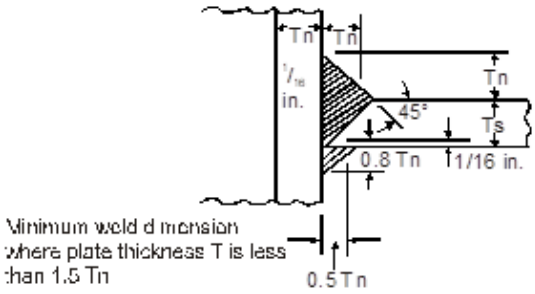


Fig: X/24

Fig: X/22, X/23, X/24 — MINIMUM WELD ATTACHMENTS FOR STANDPIPES OVER 5 IN. BORE NOT REQUIRING COMPENSATING PLATES.

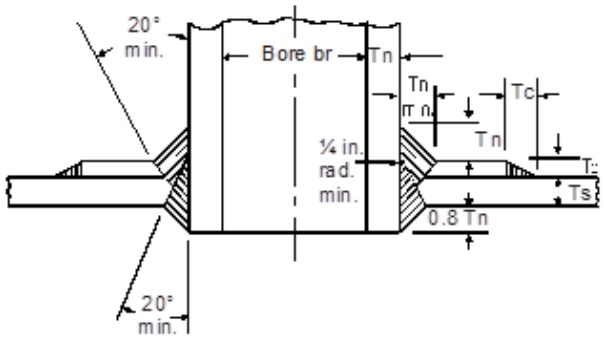


Fig: X/25 — MINIMUM WELD ATTACHMENT FOR STANDPIPES OVER SURFACE REQUIRING COMPENSATING PLATES

305. Hydraulic Test

The requirement of Hydraulic test shall comply with Regulation 257 (a).

10.4 SEAMLESS SHELL BOILERS

306. Determination of maximum allowable working pressure

The maximum allowable working pressure shall be determined in accordance with Regulation 299 except that the minimum thickness of the shell shall comply with the following table: -

Table X/2

Internal diameter in mm	Minimum thickness in mm
Upto and including 610	6
Over 610 upto and including 914	8
Over 914	10

In no case shall the factor of safety of the cylindrical shell and ends be less than 4.

The value of c in the equation shall be taken as 35. Where the ends are welded to shell or mechanically secured and welded they shall be stress-relived.

307. End Plates

The end plates shall comply with Regulation 149, 151 and 152 or 303 according as they are dished or flat. When end plates are mechanically secured and welded to seamless shell as shown in Figs. X/4 and X/5 and the welded are stress-relived, the pressure and other limitations specified in respect of class II boilers in Regulation 290 shall not apply.

308. Manholes and others opening in the shells

These shall comply with Regulation 154.

309. Mounting, fittings and connections (for all types of electrode boilers)

Mounting, fitting and connections shall comply with Regulation 156.

In the case of electrode boilers one means of indicating water level of the tubular water level gauge- glass type and one means of feeding the boilers shall suffice and the safety valves shall be of spring loaded type.

If an Electrode boiler is fitted with a magnetic valve, the said valve will be accepted in lieu of the second safety valve provided the source of power supply to both the valve and the boiler is the same and both are operated by one signal switch.

CHAPTER -11

STANDARD CONDITIONS FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF ECONOMISERS, FEED PIPES, FEED HEATERS AND OTHER SIMILAR VESSELS

11.1 ECONOMISERS

310. Application of Standard Condition and Exceptions thereto

(a) An economiser shall not be registered under sub-section (4) of section 7 of the Act and a certificate shall not be issued under sub-section (5) of that section with reference to an economiser unless the standard conditions in respect of material design and construction, which are specified in this chapter are satisfied in respect of such economiser:

(b) Notwithstanding anything contained in sub regulation (a) the chief Inspector may, subject to the provisions of Regulation 312, register an economiser and order the issue of a certificate authorising the use thereof, although the standard conditions are not fully satisfied in respect of such economiser.

311. General Requirements

(a) All cast iron and steel headers and the parts used in the assembly of an economiser shall conform to the requirements of this Chapter in respect of material specification and test workmanship and structural requirements.

(b) All economisers under construction shall be under the supervision of an Inspecting Authority and must be so certified by that authority.

(c) A certificate from the inspection Authority in Form VII certifying that material was tested and the economizers built under their supervision shall be furnished to the chief inspector before or with the first application for registration.

(d) In advance of or along with an application for registration, the following shall be furnished--

(i) A certificate in Form VIII of manufacture and test signed by the maker or by a responsible representative of the Maker, containing the description of the economiser, particulars of the material used in its construction and the dimensions of the several parts with the declaration that the limits or tensile breaking strength and tests comply with the standard conditions;

(ii) A certificate from the maker of the material stating the tensile breaking strength and the elongation provided that if the maker and manufacturer be the same, the manufacturer's precise statements showing the above information shall be accepted.

(e) To suit owners' convenience where possible it is recommended that economiser be installed in two or more sections.

312. Modification of formula

Where no certificate are produced, the maximum allowable working pressure as found by formula will be reduced by 10%, when the workmanship is however, in any way doubtful and the chief Inspector is not satisfied that any of the foregoing conditions would be sufficient to meet the circumstances he may at his discretion reduce the maximum allowable working pressure by such percentage as he deems fit.

313. Maker's certificate for steel economizers

The maker shall furnish the Competent Person with a certificate in the following form:

We hereby certify that the material described below has been made by the Open Heart or an Electric process acid/basic and has been satisfactorily tested in the presence of the Competent Person in accordance with the standard Tests.

314. Hydraulic Test for New Economizers

For all new economisers the hydraulic test shall be applied as shown below:

Table XI/1

On components before assembly	Maximum allowable working pressure kg/cm^2 (g)	Hydraulic test pressure kg/cm^2 (g)
Cast Iron tubes, headers and bends	Twice Maximum allowable working pressure. Minimum pressure 49.	
Steel tubes and bends	35 or less	70
Steel tubes and bends	Above 35 but not exceeding 70	Twice the Maximum allowable working pressure
Steel tubes and bends	Above 70	70 above the Maximum allowable working pressure
Headers	Below 70	Twice the Maximum allowable working pressure
Headers	Above 70	Maximum allowable Working pressure plus 70 kg/cm^2 (g)

For all assembled sections the Hydraulic Test Pressure shall not be less than 1.5 times the maximum allowable working pressure.

"Maximum Allowable Working Pressure" shall be the highest pressure at which the economiser relief valves are to be set.

The above test pressure shall be held for a minimum period of ten minutes.

315. Workmanship and Manufacture

All material used in the construction of pressure parts shall be tested and shall conform to the following requirements:

(a) The workmanship throughout shall be of the highest standard. All castings shall be well finished, free from defects, porous places and blow holes, and true to dimensions without warping. Where chaplets are used, there must be satisfactory fusion with the metal. Chaplets must be properly tinned with metal free from lead.

(b) The screw threads of all bolts must be of whit worth forms.

(c) All component parts shall where necessary, be manufactured to limit gauges to secure interchangeability throughout.

11.2 CAST IRON, TUBES AND HEADERS

316. Process of manufacture

(a) The castings shall be cast from metal melted or refined in any suitable metallurgical plant other than an iron ore smelting furnace.

The minimum test results required on test bars 30 mm in diameter shall be in accordance with the following table:

Table XI/2

Material for tubes and other pressure parts	Minimum tensile strength in kg/mm^2	Transverse test on span of 45.8 cm	
		Minimum transverse breaking load in kg	Minimum deflection in cm
Grade 16.5	23.2	1,052	0.434
Grade 14 iron	19.7	934	0.407
Grade 12 iron	16.9	839	0.382

Note: Grade 16.5, 14 and 12 iron correspond to 23.2, 19.7 and 19.9 kg /mm^2 minimum tensile strength respectively.

(b) On analysis, the sulphur and phosphorus contents shall not exceed the following percentages:

Table XI/3

Components	Sulphur percent max.	Phosphorus percent max.
Tubes	0.15	1.00
Headers	0.15	1.00

(c) Minimum manganese content shall be related to sulphur content by the formula:

(% Sulphur x 1.7) + 0.3 = % Manganese.

Which must be shown to be satisfied by routine quality control Laboratory analysis. In any event the manganese shall not be less than 0.5 per cent and shall be within the range 0.50 - 0.90 percent. Phosphorous content shall be kept as low as economically possible but in no circumstances shall it exceed 1.0 per cent.

317. Test bars

(a) When the test bars are cast separately, they shall be poured at the same time and from the same ladle of metal as the casting or castings they represent. The number of test bars specified in Regulation 318 shall be applicable to all casting of each melt.

(b) When the bars are cast on the mould for the casting and the mould for the test piece shall be joined together in such a manner that the liquid metal fills both moulds at the same operation.

(c) All test bars shall be cast in green sand or in loam or dry sand moulds according as to whether the casting or castings they represent are moulded in green sand, or in loan or dry sand respectively.

(d) The test bar shall not be subjected to any heat treatment after leaving the moulds except where the casting are heat treated.

318. Number of Tensile Tests

(a) The number of tests required for each batch of castings shall be in accordance with the following table the various classes of castings being divided into 4 representative groups :

Table XI/4

Group	Weight of casting	Test requirements
1	Up to 13 kg	One test for each 1524 kg of casting or part thereof.
2	Over 13 kg and up to 50 kg	One test for each 2000 kg of castings or part thereof.
3	Over 50kg and up to 1000 kg	One test for each 3000 kg of casting or part thereof.
In the above Groups 1,2 and 3, all castings represented by one test must be poured from the same ladle of same heat as the bar or bars provided for the test.		
4	Over 1000 kg and important castings	One test for each 4000 kg of castings or part thereof or for each casting weighing 4000 kg or more.

(b) Conditions for acceptance and for Rejection:

Table XI/5

Test	Result	Conclusion
1st	Pass	The batch or separate casting represented shall be accepted.
	Tensile or Transverse test fails	Two more tests shall be made.
2nd	If both pass	The batch or separate casting represented shall be accepted.
	If either fails	The batch or separate castings represented shall be rejected.

Provided always that, in the case of failure of any test piece showing obvious casting defects, another test piece shall be taken from spare test bars or cut from a casting from the same batch and the results obtained from this substituted for those obtained from the defective test bars.

319. Standard Test piece

The tensile test bar shall conform to the dimensions shown in the following. Bars may be tested with either plain or screwed ends.

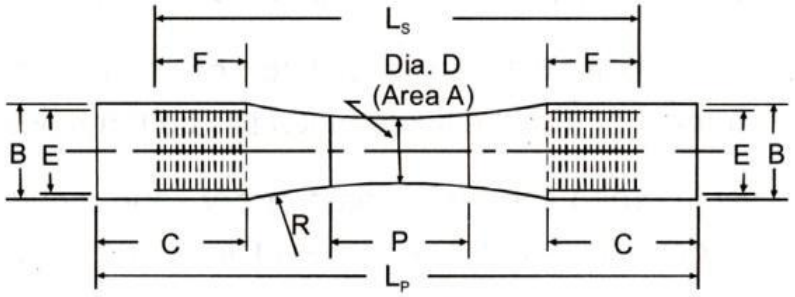


Fig. XI/1

Table XI/6

B	D	A	P	R	C	E	F	L_p	L_s
mm	mm	mm.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30	20	13	51	89	51	29 SF 29 SW	29	210	149

The test bars shall be cast as cylindrical bars of the diameters given in Column B and machined to the dimensions given in Columns D & P in the above Table.

11.3 CONSTRUCTION REQUIREMENTS

11.3.1 CAST IRON ECONOMISERS

320.Design Requirements

The manufacturer shall, on the basis of design details, satisfy the Inspecting Authority regarding the design and the strength of all parts of cast iron economisers subject to the following maximum allowable working pressures:

Table XI/7

		Max allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
(1)	Ordinary Vertical Tube	22.8
(2)	Ordinary Vertical Tube with Strengthened Tubes	26.3
(3)	Ring Stay Vertical Tube	33.3
(4)	Gilled Tube Type approved Design	45.7

321. Joint Bolts and Studs for cast Iron Economisers

(a) The maximum allowable working pressure for the bolts and studs shall be calculated by Regulation 328.

(b) The use of studs tapped into cast iron is permissible where;
  (i) The studs and nuts are not in the path of the flue gases;
  (ii) The studs are carefully threaded to gauge and fitted into tapped holes of ample depth.

For economiser of Gilled Tube type of approved design made from 16.5 grade iron the limitation for a maximum allowable working pressure may be increased to 52.7 kg/cm^2 (g).

322. Economiser water outlet temperature

The design condition shall be such that the maximum outlet water temperature of the economiser shall be at least 22°C below the saturated steam temperature in the boiler drum.

Provided that this requirement shall not apply to economizers used on low pressure water heating system working at pressure less than 36.5 m head of water.

11.3.2 STEEL ECONOMISERS WITH OR WITHOUT CAST IRON SLEEVES ON THE TUBES

323. Tubes: Construction

(a) The tubes shall be manufactured in accordance with Regulation 97.

(b) Suitable provision shall be made for supporting horizontal tubes at one or more interval in their length to relieve bending stresses and these supports as well as the end connections must permit free expansion.

324. Tubes: Maximum Allowable Working Pressure

The maximum allowable working pressure of the tubes shall be calculated in accordance with Regulation 217(a), but the working metal temperature shall be taken as the maximum water temperature for which the part of the elements is designed plus 11°C.

325. Headers: Construction

(a) The headers shall be constructed in accordance with Regulation 100.

(b) Branches shall be secured by one of the following methods:

(1) Expanded, belled and welded.

(2) Strength welded with additional securing means.

(3) Full depth strength weld.

(4) Branches less than 51 mm bore may be screwed and seal welded.

(c) Open ends of forged seamless steel tube headers may be closed by forging, or the ends may be secured by bolting, screwing, or welding in an approved manner.

326. Headers: Maximum Allowable Working pressure

(a) Rectangular Headers - The maximum allowable working pressure shall be calculated in accordance with Regulation 219.

(b) Cylindrical Headers - The maximum allowable working pressure shall be calculated in accordance with Regulations 144 and 145.

327. Attachment of tubes to Headers

(a) Tubes shall be connected to the tube plates by one of the following methods:

(1) Expanding with bell mounting or seal welding.

(2) Strength welding.

(3) Mechanical bolted joint.

(b) Roller expanded tubes shall project through the neck or bearing part in the holes by at least 6 mm and shall be secured from drawing out by being bell mouthed to the extent of 0.8 mm for each 25 mm in diameter plus 1.6 mm.

(c) Tubes expanded into headers may be seal-welded inside or outside the header. Where a seal weld is provided inside the header, the tube end projection and bell mouthed specified in (b) is not required.

(d) In the case of roller expanded tubes the tube holes in the headers shall be formed in such a way that the tubes can be effectively tightened in them, there shall be a neck or belt of parallel seating of at least 13 mm.

(e) Where the tubes are strength welded direct to the headers, the technique followed shall be approved by the Inspecting Authority and all welds shall be suitably heat treated.

(f) Bolted joints shall be designed in accordance with Regulation 328.

(g) Tubes spacers supporting clips and lugs may be welded to the tubes.

(h) The tubes shall be so arranged that they are accessible for cleaning internally and externally.

11.4 BOLTS AND STUDS JOINTS

328. Bolts& studs Joints and Flanges

(a) The maximum allowable working pressure for the bolts shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{N \times C}{A}\left(D - \frac{1.28}{n}\right)^2 \qquad \text{Equation (X1/1)}$$

Where,

N = No. of bolts securing the parts,

n = No. of screws threads per inch,

D = Bolt diameter in inches measured over the threads,

A = The area exposed to pressure which is assumed to be bounded by a line midway between the pitch line of the bolts and the inner edge of the flange where flat joints are used with joints rings. Where conical joints faces are used with joint rings, of curvilinear cross-section, the area exposed to pressure shall be assumed to extend to the root of the thread where the tube ends are screwed, or to a corresponding boundary if the flanges are attached by other means.

C = 4,700 for steel bolts or studs of 28 tons/sq.in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is less than 3/4 inch,

C = 5,100 for steel bolts or studs of 30 tons /sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is less than 3/4 inch.

C = 5,600 for steel bolts or studs of 35 tons /sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is less than 3/4 inch.

C = 5,600 for steel bolts or studs of 28 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is not less than 3/4 inch and not greater than 7/8 inch.

C = 7,000 for steel bolts or studs of 28 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is greater than 7/8 inch.

Where the bolts or studs used have a tensile strength exceeding 32 tons sq. in. a plate shall be in permanently fixed to the economiser structure in a prominent position drawing attention to this fact in case replacements of bolts or studs are necessary. In no case shall the nuts be exposed to the action of the flue gases.

(b) The thickness of each flange shall be not less than that given by the following equation:

$$t = \sqrt{\frac{[P.D.\ (D_1 - D)]}{2}} \qquad \text{Equation (X1/2)}$$

Where,

t = Thickness of flange in thirty-seconds of an inch.

P = Maximum Allowable Working pressure, in lbs. per square inch (gauge)
D = Outside diameter of the tube in inches.
D_1 = Pitch circle diameter or bolts or studs in inches. Provided that such flange is cast integral with the body and with the appropriate internal corner radius.

In no case, however, shall the thickness of a flange be less than 24 thirty -seconds of an inch.

11.5 VALVES AND MOUNTINGS

329. Valves and Mountings

(a) **Thermometers -** All economisers shall be provided with thermometers for measuring water temperature adjacent to the inlet and outlet connections.

(b) **Relief Valves -** A valve which shall prevent increase of pressure beyond a predetermined limit shall be fitted to every economiser and the design shall provide against unauthorized interference with the loading. Economisers with pressure parts of cast iron and arranged in groups of tiers connected by circulating piping shall have a relief valve fixed on each group or tier. Relief valves should have a minimum orifice diameter of 19 mm. The relief valve capacity shall be calculated on the basis of economizer thermal capacity.

(c) **Pressure Gauge** for indicating the pressure in the economiser shall be constructed on the line of Regulation 205.

(d) **Air Release Valves** shall be provided for the release of air at all points where air accumulation may occur.

(e) **Blow off Drain valves** shall be provided for draining the economiser completely of water.

(f) **Non-return valves in return feed line -** Economiser provided with means for heating the incoming feed by mixing it with hot water from the economiser outlet must have a non-return valve in the hot water return line.

(g) **Reserve Flues -** In every case a reserve flue shall be provided for by passing the flue gases when no water is being fed to the boiler through the economiser where it is not integral with boiler.

(h) **Explosion doors ---** To relieve the economisers of excessive pressure accumulation due to internal explosion doors preferably of horizontally hinged 'self-sealing' type shall be fitted.

(i) **Hydraulic Test -** All valves and mountings shall withstand satisfactorily a hydraulic test to the same pressure as will be applied to the economiser during its registration.

(j) **Feed Line --** Alternative means of feeding the boiler other than through the economiser shall be provided.

(k) **Non-return valve -** A valve shall be provided in the hot feed line between the economiser and the boiler to prevent the discharge of steam or water from the boiler into the economiser.

11.6 FEED PIPES

330. General

Maximum Allowable Working Pressure for Feed Piping -The maximum allowable working pressure shall be the maximum pressure generated in overcoming friction and other losses in the feed piping under ordinary working conditions, or the maximum pressure which can be generated by the boiler feed pumps unless special provision is made to prevent that pressure being communicated to the pipe line.

Note: For boilers operating at design pressure 100 kg/cm^2 (g) and above feed water discharge piping for feed water system without economizer inlet isolating valve can be designed based on boiler design pressure with provision of mechanical relief device or a three way valve for bypassing H.P Heater, to prevent Boiler Feed Pump (BFP) shut off pressure being communicated to the piping system and with such a feed water system, boiler shall be hydro tested up to the last isolation valve in the feed water line.

331. Steel feed pipes

Steel feed pipes shall be in accordance with chapter -7.

332. Feed Heaters and similar vessels fitted to feed pipes

(a) **Standard requirements, material of construction and Maximum Allowable Working Pressure** - If welded construction, such vessels shall comply with the requirements of Chapter-12, provided that radiographic examination of welds may be waived, for pressure not exceeding 17.5 kg/cm^2 (g).For parts of vessels of composite construction, the requirements of the appropriate regulations of the above Chapters shall be complied with as may be applicable to each such part.

(b) **Maximum Allowable Working Pressure** - Maximum AllowableWorking pressure of all parts shall be determined by the appropriate formulae given in these Regulations. Due consideration shall be given to the following additional points while calculating the stresses.

The stresses due to self-weight of vessels and its contents and any super-imposed vessel or other equipments, insulation and these cue to static head, if any, and pipes and other similar parts attached to the vessels.

(c) **Safety Valve Requirement in feed heaters and similar vessels** - Every such vessels shall be protected with a relieving device of sufficient capacity to avoid over pressure in case of internal failure.

(d) **Inspection during construction, stamping and testing** - These shall comply with the appropriate Regulation of chapter-1.

11.7 REGULATION FOR REGISTRATION AND INSPECTION OF ECONOMISER AND FEED PIPES

333. Preparation for Inspection

(a) At each inspection the economiser shall be emptied and thoroughly cleaned internally and externally and in the flues. All mountings shall be opened up and all caps, doors and blank flanges removed to permit adequate inspection.

(b) The owner of an economiser to which this Regulation is applicable shall obtain the approval of the chief inspector in writing to the method of disconnection which he proposes to use and shall be responsible for ensuring that the method so approved is followed in practice.

334. Procedure for Registration

(a) On receipt of an application for registration the Inspector shall after the economiser has been prepared for examination, take full particular of the design and ascertain the maximum allowable working pressure allowed by the Regulations.

(b) The fitness of the economiser parts shall be determined as per the following formulae:

(i) **Headers of approximately rectangular cross -section –**

$$P = \frac{C\,(t - 2)}{b^2} \qquad \text{Equation (XI/3)}$$

Where,

t = Thickness in thirty-seconds of an inch.

b = Distance between the sides of header supporting the surface, in inches.

P = Maximum allowable working pressure, in lbs. per square inch (gauge),

C = 11 where the water side surface is flat.

= 22 where the water side surface is curved, provided that the curvature is continued without interruption and the thickness at each end of the side is not less than that determined with C = 11.

In no case, however, shall the thickness of the side of a header be less than 16 thirty-seconds of an inch at any part.

(ii) **Headers of approximately circular cross-section –**

$$P = \frac{0.6K\,(t - 5)}{D} \qquad \text{Equation (XI/4)}$$

Where,

t = thickness in thirty-seconds of an inch.
P = Maximum allowable working pressure, in lbs. per square inch (gauge),
D = Outside diameter of header in inches.
K = 265 for Grade 16.5 Iron
= 240 for Grade 14 Iron
= 220 for Grade 12 Iron

The minimum thickness of plain cylindrical portions of header in that part of the length which does not contain tube holes shall comply with the requirements of sub clause (IV).

In no case, however, shall the thickness at any point may be less than 16 thirty-seconds of an inch.

(iii) **Tubes –**

$$P = \frac{K\,(t - c)}{D} \qquad \text{Equation (XI/5)}$$

Where,

t = Thickness in thirty-seconds of an inch.
P = Maximum allowable working pressure, in lbs. per square inch (gauge),
D = Outside diameter of tube in inches.
K = 265 for Grade 16.5 Iron,
= 240 for Grade 14 Iron,
= 220 for Grade 12 Iron,
C = 4 for portion where gills act as reinforcement.
= 5 for portion not reinforced.

In no case, however, shall the thickness at any point may be less than 11 thirty-seconds of an inch.

(iv) **Manifold pipes-**

$$P = \frac{0.8K\,(t - 5)}{D} \qquad \text{Equation (XI/6)}$$

Where,

t = thickness in thirty-seconds of an inch
P = Maximum allowable working pressure, in lbs. per square inch (gauge),
D = Outside diameter of pipes in inches,
K = 265 for Grade 16.5 Iron,
= 240 for Grade 14 Iron,
= 220 for Grade 12 Iron.

In no case, however, shall the thickness of a manifold pipe or branch be less than 14 thirty-seconds of an inch.

(v) **Cast iron economisers with extended surface horizontal tubes, connector bends –**

$$P = \frac{K\,(t - 5)}{D} \qquad \text{Equation (XI/7)}$$

Where,

t = thickness of bend in thirty- seconds of an inch.
P = Maximum allowable working pressure, in lbs. per square inch (gauge).
D = Outside diameter of bend in inches.
K = 265 for Grade 16.5 Iron

= 240 for Grade 14 Iron
= 220 for Grade 12 Iron.

In no case, however, shall the thickness of a connected bend be less than 10.3 mm (13 thirty-seconds of an inch) for 18.75 kg/cm^2 (g) (12.0 tons sq. in.) and 22.00 kg/cm^2 (g), (14.0 tons/sq. in.) Grade irons and 9.0 mm (11 thirty-seconds of an inch), for 26.00 kg/cm^2 (g) (16.5 tons/sq. in.) Grade iron.

TUBES

To comply with equation (XI/5).

MANIFOLD PIPES---

To comply with equation (XI/6).

(c) The Inspector shall enter full particular of the economisers together with the required calculations of various parts in a Memorandum of the Inspection book (Form IX) and submit it to the Chief Inspector.

(d) If no formula or co-efficient applicable to any part, other than what is mentioned above, is contained in the Regulations, the Chief Inspector shall at his discretion determine the fitness of the part.

(e) After inspecting the economiser and ascertaining, as prescribed, the maximum working pressure to which it may be worked, the Inspector shall witness the hydraulic test in accordance with Regulation No. 336 and may issue a Provisional Order in Form X.

(f) If the requirements of provisional order under clause (e)are not fulfilled, fresh provisional orders shall be issued subject to a maximum period of twenty four months from the date of issue of first provisional order, without any subsequent inspection and payment of fee.

335. Procedure at subsequent Inspection

(a) After the economiser has been cleaned the Competent Person shall make a thorough examination so far as its construction permits. The external condition of the tubes should be carefully noted for wasting especially at the feed inlet end and all accessible tubes should be calibered. The internal surfaces of cast iron tubes should be closely observed for graphitic wasting as far as it is possible and in the event of any tube failure these should be broken up for scrutiny so that the general internal condition of the other tubes may be estimated.

(b) Where tubes or other parts are wasted, the strength should be re-calculated.

(c) The scraper gear should be examined to note if any parts are missing if the length of travel is adequate and if the scrapers are correctly adjusted.

(d) All cap bolts are to be inspected, also the condition and position of the dampers and baffles.
(e) The record of each inspection and calculations will be entered in the Memorandum of Inspection Book.

336. Procedure for Hydraulic Test

Every economiser for registration shall be hydraulically tested in the presence of Inspector to 1½ times the maximum allowable working pressure. Hydraulic tests of economisers at subsequent examination shall when required by the Competent Person, be made after the inspection. The test pressure to be applied to economisers at subsequent examinations shall be from 1.25 to 1.5 times the maximum allowable working pressure of the economisers. During the test, all parts externally and in the flues shall be noted for leakage.

337. Memorandum of Inspection Book

In this book the Inspector shall enter all particulars and dimensions of the economiser with the required calculations for the various parts together with details of hydraulic test. At subsequent inspection the Competent Person shall enter all notes pertaining to the condition of the various parts.

338. Registration Books

(a) **Registration Books -** Registration Book in Form-IX shall be maintained on the lines of Regulation 266.

(b) **Transfer of Memorandum of Inspection Book and Registration Books -** On transfer of an economiser from one state to another, the Memorandum of Inspection and Registration Book shall, on the request of the Chief Inspector of the State to which the economiser has been transferred, be forwarded to that Officer who shall take over their custody and maintain them as prescribed.

339. Grant of Certificate

A certificate for the use of an economiser shall be granted in Form XI.

340. Casual Visits

(a) The Inspector shall note if the economiser is working satisfactorily, and if the relief valves are correctly adjusted, if the scraper gear is operating and if the external brick work is free from cracks.

(b) He shall also ascertain that the maker's instructions for working are being strictly followed by the owner.

Note: It is recommended that the feed inlet temperature to the economiser should not be less than 38°C, to prevent sweating and consequent external corrosion of the tube and bottom headers.

341. Economiser Rating

The rating shall be equivalent to the area of the heating surface in square meters which shall be computed from the tubes and the headers.

342. Registration Fee

An application for registration of Economiser shall be accompanied by appropriate fee as specified in Regulation 263.

343. Fee for renewal of certificate

An application for renewal of certificate of registration of economiser shall be accompanied by appropriate fee as specified in regulation 264.

344. Engraving of Registry Number

(a) Every economiser shall have a plate with its registry number engraved, secured in a conspicuous place and wherever practicable stamped for identification with that number in a prominent place. The engraving shall be done within a period of two months from the date of receipt of the registry number.

(b) A letter "E" shall be prefixed to the registry number in the denominator of the appropriate device as shown in Regulation 260.

Example: UP
E-53

(c) The engraving shall be completed and ready for verification within thirty days from the date of receipt of the engraving slip from the Chief Inspector of the State.

(d) Economisers having registry devices different from those prescribed in clauses (a) and (b) shall have such devices crossed out or erased and engraved a new in conformity with those prescribed in the clauses aforesaid. The original numbers of such economisers shall be retained in the new device, provided that in the case of economisers operating in an area which consequent upon the reorganization of State forms part of another State, new numbers shall be given by the Chief Inspectors of the State. A number once allotted shall not be used again in another economiser.

345. Inspection of Feed Pipes

(a) Feed pipes shall be inspected and hydraulically tested before erection in place, and the hydraulic test pressure shall be not less than twice the maximum allowable working pressure of the economiser. A certificate from the recognized maker or Inspecting Authority that this has been done may be accepted. If the Inspector or Competent Person, as the case may be, is satisfied with the test, the pipes may be erected. No separate certificate for feed pipes shall be issued, nor shall a separate fee be charged for their inspection. The engraving shall be done within a period of two months from the date of receipt of the registry number.

(b) At subsequent inspection or at any other time, the Competent Person may make an external inspection of feed pipes and if found in an unsatisfactory condition he shall report the matter to the Inspector who may require the pipes to be hydraulically tested.

346. Submission of Plans of Feed Pipes

(1) The fees for the scrutiny of plans and particulars of the material, design and construction of feed pipes, before commencement of manufacture of the feed pipes shall be at the rate of Rs. 200 for 30 metres of piping or part thereof.

(2) The fees for scrutiny of plans and particulars of the material, design and construction of any such fittings like feed water heater shall be charged at Rs. 2500 per fitting.

CHAPTER-12
SHELL TYPE BOILERS OF WELDED CONSTRUCTION

347. Application

These Regulations shall apply to all boilers of fusion welded construction other than Water Tube boilers and Electrode boilers referred to in Chapter-4 and 10 respectively.

Where the design of the boiler is of composite construction viz., combination of Fire tube and Water Tube, it shall comply with the relevant regulations governing that particular type of construction.

348. General Requirements

Where applicable the general requirements of Chapter-1 relating to Certificates from Makers, Inspecting Authorities, and the like and of Chapter-3 concerning construction, shall be followed.

349. Equipment of Workshop

(a) The welding plant and equipment are to be of good quality and maintained in an efficient working condition. The welding apparatus is to be installed under cover and arranged so that welding work may be carried out in positions free from draughts and adverse weather conditions. The procedure is to be such that there is regular and systematic supervision of the welding works, and the welding operators are to be subjected by the works officials to periodic tests for quality of workmanship. Records of these tests are to be kept and are to be available to the Competent Person for scrutiny.

(b) The works should be equipped with welding plant equipment and quality control personnel. However, the equipment for destructive, non-destructive testing and heat treatment are not necessary. The manufacturer can tie-up for these facilities outside and a letter from the party with whom he makes a tie-up should be made available to the Chief Inspector of Boilers of the State Inspecting Authority or his representative should be allowed to inspect the material in the laboratory of the party during the test.

350. Materials of Construction

Plates, sections and bars used in the construction of these boilers shall comply in all respect with the requirements of Chapter-2.

Where, however, the tensile strength exceeds 49.6 kg/mm^2, the full details of the welding technique including pre-heating and post-heating, and the plate preparation to be used, shall be submitted to Inspecting Authority for approval before manufacture commences.

351. Welding consumables

Where welding consumables are used , they shall comply with the requirements of Regulations 49 to 51 save in the case of the weld metal as deposited, where the tensile strength shall not be less than the lower limit specified for the plate.

352. Plain and Stay Tubes

(a) Tubes shall comply with the provisions of Regulations 8, 25& 26.

(b) **Seamless steel cross-tubes uptake tubes-** Cross tubes and uptake tubes shall come with Regulations 74 and 75 respectively.

353. Construction and workmanship

The manufacturer shall supply the Inspecting Authority with a fully dimensioned sectional drawing showing in full detail the construction of the boiler for approval before putting the work in hand.

Full details including dimensions of plates preparation for the longitudinal and circumferential seams shall also be shown on the drawing.

Fully dimensioned sketches showing in details the attachment for stand-pipes, branch pipes and seatings, the position of these attachments relative to the longitudinal and circumferential seams and other opening shall also be given in the drawing.

354. Preparation of Plates

For preparation of plates, requirements of Regulation 52 shall apply.

When different thickness plates are aligned, the welding shall be matched to the lower thickness plate and tolerance as required for thinner plate. (Refer Figure XII/1).

355. Stress Relieving

Requirements of Regulation 53 shall apply.

356. Cylindrical Shells

Requirements of Regulation 55 shall apply

357. Circularity

The difference between the maximum and minimum internal diameters of the shell measured at any one cross section shall not exceed 1 per cent of the nominal internal diameter.

The profile as measured on the outside of the boiler by means of a gauge of the designed form of the exterior of the boiler, having a length equal to one quarter of the internal diameter, shall not depart from the designed form by more than the percentage given in Table XII/1.

TABLE XII/1: Maximum percentage departure from designed form of welded boilers

Nominal internal diameter of boiler D	Maximum departure from designed form
mm	Per cent
Up to and including 915	0.375
Over 915, up to and including 1150	0.350
Over 1150	0.300

There shall be no flats at the welded seams and any local departure from circularity shall be gradual.

358. End Plates, Crown Plates and Tube Plates

The end plate of welded Lancashire and Cornish boilers shall be flanged for attachment to shell plates.

(a) For requirements of end plates of boilers, Regulation 61 (a) shall apply.

(b) For requirements of hemispherical crowns, Regulation 64 shall apply.

(c) For requirements of flanging, Regulation 61 (b) shall apply.

(d) In the construction of unfired boilers when the dished ends do not form a part of the heating surface, cold spun dished ends conforming to IS: 2825 may be used.

(e) Where flats are pressed in dished end plates for the attachment of mountings they shall be formed with an ample radius at the junction of the flat and curved surfaces, and shall be free from sharp corners or tool marks, the plate shall not be unduly thinned.

(f) Plates which are flanged in accordance with Regulation 358(c), shall be welded to the parts to which they are to be connected as follows:

(i) to shells or cylindrical fireboxes as shown in Figures XII/7, XII/8, XII/9, XII/10 or XII/11.
(ii) to internal flue tubes as shown in Figures XII/13, XII/14 or XII/15.
(iii) to uptake as shown in Figure XII/15.
(iv) to combustion chamber or firebox wrapper plates as shown in Figure XII/17.

Plates which are not flanged shall be welded to the parts to which they are to be connected as follows:

(v) to shells as shown in Figure XII/12 or XII/12A.
(vi) to internal flue tubes or uptakes as shown in Figure XII/16.
(vii) to combustion chamber or firebox wrapper plates as shown in Figures XII/18, XII/19 or XII/20.

Where dished ends or crowns are used they shall be flanged for connection to the shell or the cylindrical portion of the firebox. Flat shell and firebox crown plates of vertical boilers shall also be flanged for connection to the cylindrical portions of the shell or firebox.

The opening in the firebox crown plate of a vertical boiler for the uptake shall be flanged and the connection to the uptake made by means of a circumferential butt-weld. (See Figures XII/3, XII/4, XII/5, XII/6).

359. Internal Flues

(a) Sections of internal flues shall each be made from one plate which shall be rolled while cold to circular form. The longitudinal seam shall be fusion butt-welded by the metal arc process.

(b) The maximum permissible variation in diameter of any cross-section shall not exceed 6 mm or half the thickness of the plate, whichever is the greater.

(c) The longitudinal welds shall be placed at the lower part of the furnace and shall break joint in successive sections at least by 150 mm. This requirement is not applicable if successive sections are separated by tube plate or End Plate or bowling hoops.

(d) Where the flue sections are flanged for circumferential joints the flanging shall be carried out at one heat by suitable machinery.

(e) Edges of all flue flanges shall be machined or flame-cut by machine (see Regulation 354).

(f) Flanged circumferential seams shall be arranged so that they do not fall in line with those of the adjacent flue or with circumferential seams of the shell.

(g) The minimum mean internal diameter of furnaces shall not be less than those given in Figure XII/20A depending on the net heat input.

(h) Where furnace flue is made up of plain or corrugated sections or both, they may be connected to each other by fusion butt welded circumferential seams.

(i) (i) Plain furnaces shall not exceed 3 m in length except in the case of reverse flame boilers, which are considered to be inherently flexible or as provided in clause (ii). In all other cases flexibility shall be provided in the furnace by means of corrugations or blowing hoops or stepping of a minimum of 150 mm in the diameter of the furnace. (See figures XII/20B to XII/20F).

If corrugations are used to provide flexibility, at least one-third of the furnace length shall be corrugated.
Breathing spaces as per sub-regulation (i) of regulation 405 shall be provided for boilers made as per this clause.

(ii) Notwithstanding the provisions of clause (i), plain furnaces longer than 3 m are allowed to be used in a boiler when the length between boiler end plates do not exceed 6.5 meters provided that breathing spaces used in this case are in accordance with sub-regulation (ii) of regulation **405**

(j) Where a complete flue is constructed of short plain sections, the ends of each adjoining section shall either be swaged out to a radius to provide an adequate point of support and longitudinal flexibility and butt-welded together or be butt-welded to each side of a bowling hoop. The dimensions shall comply with Figures XII/23, XII/24 or XII/25.

(k) Stress relieving by heat-treatment shall be carried out when the construction of a flue involves the use of a circumferential weld such stress relieving being carried out on the completion of all welding in accordance with regulation **376**.

(l) The forms of flue connections to end plates shall be as shown in Figures XII/13, XII/14, XII/15, XII/16 abd XII/16A or subject to the approval of the Inspecting Authority, be in any other form of welding groove.

360. Fireboxes and Combustion Chambers

(a) **Furnace of Vertical Boilers** - The furnaces of vertical boilers may be constructed in one or more lengthwise sections, each section being rolled from one plate to a full circle. In such cases, the component sections may be jointed circumferentially by electric butt-welding. The welding shall be stress relieved in accordance with regulation **376**.

In the case of vertical boilers where tube plates form part of the firebox, the tube plate portion may be constructed in two vertical sections and the welding of the vertical seams when welded shall be stress relieved.

The maximum permissible variation in diameter, at any cross-section shall not exceed 6 mm for fireboxes up to 900 mm in diameter, or 10 mm for fireboxes over 900 mm in diameter, or half the thickness of the plate whichever is the greater.

Circular fireboxes shall preferably be tapered. A taper of 38 mm in diameter per 300 mm of height is recommended. The water space at the bottom between the firebox and the shell shall be not less than 50 mm for boilers up to and including 760 mm in diameter and shall be not less than 63 mm for boilers over 760 mm in diameter.

The method of welding shall be in accordance with Regulation 372.

Flats formed in the firebox for the insertion of water tubes shall have an ample radius at the junction of the flat and the curved surfaces and shall be free from sharp corners or tool marks. The plate shall not be unduly thinned.

Ogee flanging whether integral with the firebox or made as separate ring shall preferably be formed in one heat by suitable machinery and shall be allowed to cool gradually to avoid internal stresses.

Rings of fire holes mouthpieces or foundation rings shall be made of mild steel. Z sections shall not be used for foundations rings.

Attachment of fireboxes to cylindrical shells shall be in accordance with Figures XII/26, XII/27, XII/28 or XII/29.

The method of attachment of fire holes mouthpieces shall be in accordance with Figures XII/32 or XII/33.

(b) **Hemispherical Fireboxes -** Hemispherical fireboxes shall be pressed to form by machine in progressive stages without thinning and shall be annealed on completion.

Methods of attachment of firebox to the shell be in accordance with Figures XII/26, XII/27, XII/28 or XII/29.
The method of attachment of firehole mouthpieces and throat pieces shall be in accordance with Figures XII/32, or XII/33, XII/35 or XII/36.

(c) **Loco-Type Fireboxes -** Loco-type firebox wrapper plate sides shall preferably be tapered. The water space at the bottom between the fire-box and the shell shall be not less than 63 mm.

Where the firebox tube plate or firehole plate is flanged for connection to the wrapper plate, the weld shall be located between the commencement of curvature of the flange and first row of screwed stays.

Rings for firehole mouthpieces of foundation rings shall be made of materials as specified in chapter -2.

Z sections shall not be used for foundation rings. The attachment of the firebox to the outer casing shall be in accordance with Figures XII/29, or XII/30, or XII/31.

The method of attachment of fire hole mouthpieces shall be in accordance with Figures XII/32 or, where the outer casing and the firebox plate are flanged towards the water side to form the fire hole, a ring of screwed stays located at not more than half the average pitch of the stays distant from the commencement of the curvature of the flanging shall be provided (see Figure XII/37).

(d) **Water-Cooled Combustion Chambers-** The attachment of the combustion chambers tube plates and back plates to the wrapper plate shall be in accordance with Figures XII/17, XII/18, XII/19, XII/20 and where the tube plate is flanged for connection to the wrapper plate the weld shall be located between the commencement of curvature of the flange and first row of screwed stays.

The method of attachment of furnace of the flue tubes shall be in accordance with Figures XII/14, XII/15 or XII/16 and access openings shall be in accordance with Figures XII/32 or XII/38.

361. Uptakes

The uptakes shall be formed from seamless or electric resistance welded or fusion butt-welded pipes by electric arc process. The tolerances on these pipes shall comply with the requirements of Regulation 224. The uptakes shall be fusion butt welded to the upward flange of the opening of the furnace crown plate in accordance with Figures XII/3 and XII/4. The depth of the flange of the firebox crown plate opening from the commencement of the curvature of flange shall be not less than twice the plate thickness with a minimum of 25 mm. Unless the whole boiler is to be subsequently stress relieved the uptake and firebox crown plate shall be effectively stress relieved after welding. Where the firebox crown plate is also fusion welded to the body of the firebox as in Figure XII/15 the firebox complete with the uptake shall be effectively stress relieved by heat treatment on completion of all welding.

The uptake may be attached to the shell crown as indicated on Figure XII/16 before the boiler is finally stress relieved by heat treatment.

Where the vertical seam of the uptake is fusion welded the welding shall comply with regulation 372 and the weld shall be so arranged that it is welded externally and internally(see Figure XII/34)
It is desirable that the uptake should be fitted with an internal cast iron liner extending below the low water level.

362. Cross-Tubes

Requirements of Regulation 74 shall apply.

363. Bar Stays and Firebox Stays

Each bar stay or firebox stay shall be made from a solid rolled bar without weld in its length, except where it is attached to the plate it supports.

Bar stays which have been worked in the fire shall be subsequently annealed.

It is preferred that when the stay is in position in the boiler, its axis shall be normal to the plate it supports, but where this cannot be so arranged, then, if the stay is fitted with nuts, bevelled washers shall be provided between the nuts and the plate.

Stays shall be secured to the plates they support by one of the following methods:-

(a) **Bar Stays-**

(i) Plain bars, passing through clearing holes in the plates and welded thereto (see Figure XII/42).

(ii) Plain bars passing through clearing holes in the plates and fitted with washers on the outside, the stay and washers being welded to the plates in accordance with any one of the methods shown in Figures XII/43(a), XII/43(b), XII/44(a), XII/44(b), XII/45(a), XII/45(b), XII/46(a), XII/46(b).

Note: Clearing hole for the purpose of this regulation mean a machined cylindrical hole having a diameter not exceeding that of bar stay by more than 2%.

(b) **Firebox Stays-**

(i) Screwed stays, screwed through the plates and riveted over at each end to form substantial heads, or fitted with nuts, or the projecting ends fillet-welded as indicated in Figures XII/39 and XII/40.

It is recommended that where the stays are screwed, this shall be with a fine thread and the stays and holes shall be screwed with a continuous thread.

The stays shall be screwed with fine threads of not less than 11 threads per 25 mm.

The screw threads on the stays shall be clean, free from checks or imperfections, of full depth, or a correct standard form and a good fit in the holes.
The middle portion shall preferably be turned down to the bottom of the thread.

(ii) Plain stays shall be strength welded to the plates (see Figure XII/41 and XII/41A).

NOTE: This form of attachment is also suitable for plain bar stays.

All screwed stays less than 350 mm long should preferably be drilled with a tell-tale hole 5 mm diameter to a depth of 13 mm beyond the inner face of the plate. Stays which are obscure on one side should preferably be made from hollow stay bar.

364. Girder Stays for Firebox and Combustion Chamber Crowns

Where girder stays are attached with stay bolts and nuts, they shall be bedded to the corners or ends of side plates.

The attachment of girder stays welded directly to the crown plates shall comply with Figures XII/47, XII/48, XII/49, XII/50 or XII/51. Such girders shall be welded to the crown plate prior to stress-relieving.

Each girder shall be of sufficient strength to support its due proportion of the load on the crown plate independently of the crown plate, and the bolts or weld attachments shall have sufficient cross-sectional area to carry the applied load.

The waterways between the underside of the girder and the crown plate shall be as large as practicable, but in no case less than 38 mm deep.

365. Gusset Stays

Requirements of Regulation 87(a) shall apply.

366. Access

The requirements specified in regulation 110, sub-clauses (a), (b), (c) and (d) shall apply in addition to the requirements given below.

At the bottom of the narrow water space in vertical boilers where internal access is not possible, mud holes shall be arranged at equal distances round the circumference of the boiler not less in number than as given in Table XII/2.

TABLE XII/2:Number of lower Cleaning Holes or Mud Holes

Diameter of boiler	*No. of Holes*
610 mm and over but not exceeding 915 mm	3
Over 915 mm and not exceeding 1525 mm	4
Over 1525 mm and not exceeding 1830 mm	5
Over 1830 mm and not exceeding 2290 mm	6
Over 2290 mm and not exceeding 2590 mm	7
Over 2590 mm and not exceeding 2745 mm	8

Cleaning holes or mud holes in loco-type boilers shall be provided at each bottom corner or as nearly as possible in the corners of the outer firebox casing and at the top corners above fire hole opening and also at each corner of the saddle plate in line with the bottom of barrel Smoke box tube shall be provided with a mud hole.

A manhole shall be provided in the lower part of front end plates of Lancashire boilers and in similar boilers with internal flues wherever practicable.

367. Manhole Frames, Mouthpieces and Doors

Manhole frames, mouth-pieces, doors or cover plates shall be of mild steel. Frames shall be oval and where of the flanged type shall be formed to bed closely to the shell and provide a flat joining surface to the door. Alternatively, raised circular mouth-pieces may be fitted externally and where of the flanged type shall be bedded closely to the shell.

Wherever practicable, the frame shall be attached to the inside of the shell with the shorter axis parallel to the longitudinal centre line of the boiler. In all cases where the shell thickness exceeds 14 mm oval frames or circular mouth-pieces shall be fitted.

Oval frames and externally raised circular mouthpieces shall be either:

(a) Formed in one piece without weld, or

(b) Formed from a suitable rolled section and forge-welded, or fabricated by fusion welding, provided they are stress-relieved by heat-treatment after welding and before attaching to the boiler unless the whole boiler is to be subjected to heat-treatment on completion.

Welds shall be positioned so that they are located on the transverse centre line of the boiler (See Regulation 370).

The joining flanges of mouthpieces and covers shall be machined on the face and edges and on the bearing surface for the bolts. Bolts and nuts shall be machined where in contact with the flanges and the joints should be formed inside and outside the pitch line or pitch circle of the bolts to preclude the possibility of flange distortion. Cover plates shall be dished outwards to a depth of approximately one-eighth of the internal diameter of the frame.

All edges shall be machined or flame-cut by machine (see Regulation 354).

Forms or manhole frames and attachments are shown in Figures XII/52, XII/53, XII/54, XII/55 and XII/56. For Manhole, head hole or access opening connections, where compensation calculation performed as per Regulation 386 does not require compensating plates, Figure XII/85D to be used for attachment to shell.

368. Internal doors

Requirements of Regulation 112 shall apply.

369. Seatings for Mountings

For requirements of seatings for mountings, refer Regulation 104.
For requirements of attachment of mountings, refer Regulation 105.

(a) **Stand Pipes-** Where stand pipes are used, the flanges shall be machined or flame-cut by machine on the edges. The bolting flanges shall be machined on the jointing and bolting surfaces.

(b) **Saddles-** Where saddles are used, the edges of the flanges shall be machined or flame-cut by machine. The joining surfaces shall be machined. The studs for the attachment of the mountings, if screwed through the saddle, shall be fitted on the inside with nuts of full thickness.

Where the stud holes do not penetrate through the saddles the length of the screwed portion of the stud in the plate shall be not less than the diameter of the stud.

(c) **Pads-** Where pads are used, the joining surfaces shall be machined. The pads shall have sufficient thickness to allow the drilling of the stud holes for mountings without the inner surface being pierced and the length of the screwed portion of the stud in the pad shall be not less than the diameter of the stud.

(d) **Attachment of Standpipes-** The following constructions as to standpipes attached to shells and end plates shall be permissible:

(i) When the internal diameter of the standpipe does not exceed 25 mm the standpipe may be screwed into the plate with a nut on the waterside.

(ii) Where the internal diameter of the standpipe exceeds 25 mm but does not exceed 50 mm, it may be screwed in and seal welded.

(iii) Where the diameter of the standpipe exceeds 50 mm, it may be welded to the end plate.

The foregoing provision as to the standpipe attachment shall be regulated by the following conditions-

(i) When standpipes are screwed, the screwing shall be of standard pipe thread.

(ii) Standpipes shall be attached by one of the methods shown in Figures XII/84, XII/85 (A,B,C), XII/85D, XII/85E, XII/85F, XII/86, XII/87, XII/88 and XII/93 or by any other method approved by the Inspecting Authority.

(iii) Where the standpipes are fabricated by fusion-welding they shall be stress relieved by heat-treatment before attachment to the boiler unless the whole boiler is subject to heat-treatment on completion.

(iv) Where the bore of the standpipe does not exceed 127 mm or the diameter of the opening in the shell does not exceed 127 mm plus twice the thickness of the plate to which it is attached, the standpipe may be welded to the plate without subsequent heat-treatment of the welds made. If these limits are exceeded the whole plate to which the standpipe is attached shall be stress relieved by heat-treatment on completion of welding.

(e) **Attachment of Pads-** Pads welded to the shell or end plate shall be welded internally and externally.

Methods of attachment of pads shall be as shown in Figures XII/90, XII/91 or XII/92. Where the bore of the seating does not exceed 127 mm or the diameter of the opening in the shell does not exceed 127 mm plus twice the thickness of the plate to which it is attached, the pad may be welded to the plate without subsequent heat-treatment of the welds so made. If these limits are exceeded the whole plate to which the pad is attached shall be stress relieved by heat-treatment on completion of welding.

(f) **Attachment of Water and Pressure Gauges-** Water gauges and pressure gauge siphons may be attached direct to the front end plate without the intervention of a pad or standpipe, provided they are flanged and secured by studs. If the studs are screwed through the plate, nuts of full thickness shall be fitted on the inside of the plate.

(g) **Bolts and Nuts-** All holes for bolts and studs shall be drilled and bolts and nuts shall be machined where in contact with the flanges.

370. Compensating Plates

Compensating plates shall be of same material as that of shell and, before attachment, shall bed closely to the plates to which they are to be connected. Any weld therein shall be on the transverse centre line.

371. Definition of the Term 'Fusion Weld'

The term 'fusion weld', for the purpose of this chapter is applicable to all welded seams made by the metal arc process with covered electrodes or by any other electric arc process in which the arc stream and the deposited weld metal are shielded from atmospheric contamination.

The relevant provisions of this Chapter shall also apply to the single run or heavy run welding process and that welded boilers manufactured by that process shall comply with all Regulations of this Chapter excepting those in which divergence is necessary solely because of special Requirements essential for the most efficient utilisation of that process. Thus all Regulation governing quality of material construction workmanship, and testing (both non-destructive and otherwise) are applicable.

Where welded shells conforming to the Regulations of this Chapter are made by single or heavy run process it shall be understood that Regulations 371, 372 and 373 do not apply in their entirety. The method of making the welds shall be approved by the Inspecting Authority.

372. Methods of Welding

The seams shall be fusion welded from both sides of the plates. The main welding may be on either side of the plate, whichever is most convenient to the manufacturer. Before the second side of the plate is welded, the weld metal at the bottom of the first side shall be removed by grinding, chipping, machining or other approved method.

Provided the requisite quality of welding is achieved the seams may be welded from both sides of the plate or from one side of the plate. Before the second side of the plate is welded, the metal at the bottom of the first side shall be removed by grinding, chipping, machining or other approved method.

Additional runs of metal shall be deposited at both surfaces of the welded seams to ensure that the weld metal at the level of the surfaces of the plate is refined as far as possible.

Thickness of such additional welding shall not exceed values given in following table.

TABLE XII/2A: Thickness of additional welding

Nominal thickness in mm	Maximum reinforcement in mm	
	Circumferential joint in Pipe and tubing	Other Welds
Upto 3	2.5	2.5
Over 3 to 5 incl.	3.0	2.5
Over 5 to 13 incl	4.0	2.5
Over 13 to 25 incl	5.0	2.5
Over 25 to 50 incl	6.0	3.0
Over 50 to 75 incl	Note	4.0
Over 75 to 100 incl	Note	5.5
Over 100 to 125 incl	Note	6.0
Over 125	Note	8.0

Note – The greater of 6 mm or 1/8 times width of weld in mm

The surfaces of the welds which are to be subsequently radiographed shall be sufficiently free from coarse ripples, overlap, grooves, abrupt ridges & valleys, so as to avoid stress raisers & to permit proper interpretation of radiographs & other NDT methods. If there is a question regarding the surface condition of the weld when interpreting a radiographic film, the film shall be compared to the actual weld surface or provide smooth contours and to be flush with the respective surfaces of the plate before radiography examination is done.

In the case of circumferential shell seams welded by submerged arc or any other approved automatic process producing a similar surface finish, such circumferential welds, need not be flush dressed, subject to their surface finish and shape being acceptable to the Inspecting Authority.

Undercut shall not exceed 0.8mm or 10% of wall thickness, whichever is less & undercut shall not encroach on design wall thickness.

The positions of the welds shall be marked, compensation plates, doubling plates or manhole frames, not less than two runs or metal shall be deposited at each weld.

When affixing standpipes, branch pipes, seatings, compensation plates, doubling plates or manhole frames, not less than two runs or metal shall be deposited at each weld.

Each run of weld metal shall be thoroughly cleaned and freed from slag before the next run is deposited.

373. Types of Welded Shell Seams

The longitudinal and intermediate circumferential seams shall be made with butt joints of the single or double U or V type (See Figures XII/3, XII/4, XII/5, and XII/6) or of any other type approved by the Inspecting Authority. End circumferential seams shall be in accordance with Figures XII/7, XII/8, XII/9, XII/10, XII/11 or XII/12 or with any other form approved by the Inspecting Authority.

374. Repairs to Welded Seams

(a) Any repair to a weld carried out by the manufacturer shall first be agreed to by the Competent person.

(b) Where defects are distributed over the whole length of the seam the total length of the portions which may be cut from any one longitudinal or circumferential seam to remove all defects shall not exceed 15 percent of the total length of the seam.

When, however, the defects are all located in a single continuous length which may be cut out to remove all defects shall not exceed 10 percent of the total length of the seam.

(c) Defect shall be cut out by chipping, machining or other approved methods.

(d) In the case of Class I boilers all repaired areas shall be subjected to radiographic examination.

375. Tests on Welded Seams of Shell

(a) **Test Plates -** Test plates to represent all welded seams shall be attached at each end of each longitudinal seam. These shall be of a size sufficient for the preparation of the test pieces specified. In the case of shell plates, the test plate may be located at one end only (see Figure XII/58). Where the shell is formed in two or more rings, the staggered longitudinal seam shall be regarded as a continuous longitudinal seam provided the welding be effected in one reasonably continuous operation and by the same operator or operators. The material for the test plates shall be cut from the respective plate or plates forming the appropriate seam.

In the case of insufficient material being available on the shell plate to permit the cutting of test pieces, these shall be acceptable if they are made from another plate provided it is made from the same cast. The test plates shall be stamped by the Inspecting Authority before being cut.

The weld groove in the test plates shall be similar to that adopted for the corresponding edges of the longitudinal seam, and the respective fusion faces shall be in continuous alignment. The test plates may be reinforced or supported during welding so that any relative displacement due to warping during welding does not exceed 5°. The weld metal in the test plates and the seam shall be deposited continuously at the same operation.

The weld in any test plate shall not be repaired. If any defects are revealed in the weld metal of a test plate the position of this shall be clearly marked on the plate and the test pieces shall be selected from such parts of the test plates as may be decided by the Competent Person.

Test plates warped during welding by not more than 5° may be straightened before heat-treatment. For the heat-treatment of the test plates see Regulation 376.

Where there are circumferential seams only or where the method of welding the circumferential seams differ from that employed for the longitudinal seams, the test plates shall be provided.

(b) **Test of Class I Boilers –**

(i) Specimens for the following tests shall be selected from the test plate or plates and stamped by the Competent Person for identification (See Figures XII/58 and XII/59).

One tensile test specimen for the welded seam.
One all weld metal tensile test specimen.
Two bend test specimens.
Two impact test specimens.
One specimen from each test plate for macro examination.
The dimensions of the specimens shall be in accordance with the sketches in Figures XII/60(A & B), XII/62, XII/63 and XII/64. The remainder of the test plates shall be retained for re-tests if required. Any specimen for re-test shall be cut from the same test plate as the original specimen. Specimens representing welded seams shall, if necessary, be straightened cold before the commencement of machining. Tensile and bend specimens shall, if practicable, be of the full plate thickness. Surfaces of tensile, bend and Charpy specimens corresponding with the outside or inside of the boiler shall be lightly dressed only so that the rolled surface of the parent metal is not wholly removed. Where the rolled surfaces of the abutting plates are not level with one another one plate may be machined at each face of the weld so long as the depth of the metal removed does not exceed 0.8 mm.

(ii) **Tensile Tests –**

(a) (i) Welded joint- The dimensions of the reduced tensile section shall be as shown in Figure XII/60(A). The width of the reduced section shall be at least 25 mm.

(ii) If the thickness of the plate does not exceed 30 mm, the thickness of the specimen shall be equal to the plate thickness and the plate surface of the specimen shall be machined to take away the surface irregularities of the plate and the weld.

(iii) If the plate thickness exceeds 30 mm, the tensile test shall be carried out on several reduced section specimens, each having a thickness of at least 30 mm and width at the effective cross-section of at least 25 mm. These specimens shall be taken out of the test piece in such a way that the tensile test covers the whole thickness of the weld joints as shown in Figure XII/60(b). The tensile strength shall not be less than the lower limit specified for the plate.

(b) All weld metal- The dimensions of the all weld metal tensile test specimen shall be those given in Figure XII/63. The diameter shall be the maximum possible consistent with the cross section of the weld but in no case more than 20 mm, the gauge length shall be equal to five times the diameter. The tensile strength shall not be less than the lower limit specified for the plate. The elongation shall not be less than 20% on a gauge length of five times the diameter of the specimen or 5.65 times the square root of the cross-sectional area of the specimen, and the reduction in area not less than 35 percent.

(iii) **Cold Bend Tests-** Two bend tests shall be made:

One specimen shall be tested with the outer surface of the weld in tension and the other with the inner surface in tension. The specimen shall be rectangular in section and shall be cut out transversely to the weld so as to have a width not less than one-and-a half times the thickness of the plates. The sharp corners of the specimens shall be rounded to a radius not exceeding 10% of the thickness of the specimen.
Where the plate thickness does not exceed 32 mm, the thickness of the specimen shall be equal to the full thickness of the test plate. Where the plate thickness exceeds 32 mm, the specimen shall in all cases have a thickness of at least 32 mm. The specimen to be tested with the outer surface of the weld in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the inner surface of the weld, so that the desired specimen thickness is obtained (see A, Figure XII/64).

The specimen to be tested with the inner surface in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the outer surface of the weld so that the desired specimen thickness is obtained (See B, Figure XII/64). Where the thickness of the plate permits, both specimens may be cut from the same piece of plate, the specimens being located

in the plate one above the other (see C, Figure XII/64). Each specimen shall be mounted with the weld midway between the supports set apart at a distance of not more than 5.2 times the thickness of the specimen and pushed through the supports with a former having a diameter equal to three times the thickness of the specimen.

On completion of the test no crack or defect at the outer surface of the specimen shall be greater than 1.5 mm measured cross the specimen or 3 mm measured along the length of the specimen. Premature failure at corners or the specimen shall not be considered cause for rejection.

(iv) **Impact Tests** – As per Regulation 137.

(v) **Macro and Micro Examinations** - A specimen of the full thickness of the plate and not less than 13 mm wide shall be provided from each set of test plates for the purpose of macro and micro examinations.

Micro-etching of a complete cross-section of the weld including the heat affected zone should show satisfactory penetration, fusion and absence of significant inclusions or other defects.

Should there be any doubt as to the condition of the weld as shown by macro-etching, the area concerned is to be microscopically examined for defect investigation.

(vi) **Additional Tests Before Rejection**- Should any of the test specimens taken in accordance with this Regulation fail to meet the specified requirements, retests shall be allowed for each specimen that fails as follows:

Where any result of the tensile test is not less than 90% of the specified figures one retest shall be made. Where any result falls below 90% two retests shall be made.

Where a bend specimen fails to meet the specified requirements, two retests shall be made.

If an impact test fails to meet the specified requirements, two retests shall be taken from the test plate, one on each side of the final specimen and separate from it by not more than 5 mm.

If it be found there is insufficient metal to permit the preparation of specimens for retests from the remainder of the test plate from which the original specimen was taken, the specimen for retest may be cut from the test plate relating to the opposite end of the same longitudinal seam.

Should any of the additional tests fail to meet the specified requirements the welded seams represented by these tests shall be rejected.

(vii) **Specimens after Tests**- If required the specimens after test shall be at the disposal of the Inspecting Authority for examination.

(viii) **Radiographic Examinations**- Every portion of the longitudinal and circumferential butt-welded seams of the shell of the boiler shall be subjected to radiographic or ultrasonic examination. Each Longitudinal and circumferential butt welded seams of Furnace, Reversal chamber, Access tube and drop pipes shall be subjected to 10% radiographic examination.The percentage of welds to be examined shall include each intersection of longitudinal and circumferential seams.Where ultrasonic examination is used, it shall be demonstrated to the satisfaction of the Inspecting Authority that the equipment and the technique used are satisfactory. The manufacturer shall ensure that the operator employed is competent to use the equipment, apply the technique and interpret the results of the examination.

The methods employed in obtaining the radiographs shall be such as to show clearly differences equal to 2% of the thickness at the welded joints. To determine whether this result is being attained an indicator of approved form which includes a portion equivalent to not more than2% of the joint thickness shall be placed in the vicinity of the weld so as to make a record on each radiograph. Each section of every weld shall be marked so that the radiographs can be easily corrected to the particular part of the same represented.

The examination shall be made from the original films and the acceptability of the welds shall be decided by the Inspecting Authority. The welds deemed unsatisfactory shall be rejected or dealt with under the condition of regulation 374 and can be radiographed again. The films shall be retained by the manufacturer for minimum 3 years for reference.

Note: (1) **Magnetic Particle Flaw Detection**- Magnetic methods of flaw detection shall be employed wherever possible for ferrite steel.

(2) **Dye-Penetrate Flaw Detection**- Dye-penetrant or equivalent methods of flaw detection shall be employed for Austenitic or other non-magnetic steel.

(3)All butt-welded joints shall be subjected to non-destructive examination by radiographic, radioscopy or other approved methods such as ultrasonic testing, magnetic particle inspection or liquid dye penetrant inspection. When radioscopic examination is to be performed in lieu of radiography on welded components, the following requirements shall be met, namely:-

(a) A written procedure shall be submitted for approval to the Inspecting Authority which shall contain the following:

(i) material and the thickness range;
(ii) equipment qualifications;
(iii) test object scan plan;
(iv) radioscopic parameters;
(v) image processing parameters;
(vi) image display parameters;
(vii) image archiving requirements;
(viii) accept-reject criteria (Code reference);
(ix) performance evaluation;
(x) Operator identification.

(b) The system shall be aided with an image processor to enhance the quality of the radioscopic images and system performance quality shall exhibit-
(i) a thin section contrast sensitivity of 3%;
(ii) a thick section contrast sensitivity of 2%;
(iii) a spatial resolution of 3 line pairs per mm;
(iv) IQI sensitivity - 2% of the joint thickness when wire IQI's are to be used, the wire diameter axis shall be oriented along the axis of the least sensitivity of the system.

(c) Radioscopes are to be properly marked to co-relate with particular part of joint represented.

(d) The radioscopic examination data shall be recorded and stored on videotape, magnetic disk or optical disk or any other electronic media at the maker's plant for a sufficient period after the date of radioscopic examination as specified by the Inspecting Authority, Efficient radioscopic examination record recall shall be made available at any time over the record retention period and shall be traceable to the test objects.

(e) When repair has been performed as a result of radioscopic examination, the repaired areas shall be re-examined using the same radioscopic technique to evaluate the effectiveness of the repair.

(f) To aid in proper interpretation of the radioscopic examination data, the details of the technique used shall accompany the data. As a minimum, the information shall include the approved procedure requirements and system performance test data.

(c) **Test for Class II Boilers-**

(i) From each longitudinal seam test pieces shall be selected for the following tests and stamped by the Inspector for identification.

From the test plate or plates:
One tensile test specimen for welded seam.
One bend test specimen.

One reverse bend test specimen.
One nick-break test specimen.
The disposition of the specimen shall be in accordance with the sketches in Figure XII/65. The remainder of each test plate shall be retained for retests if required.

(ii) **Tensile Test** – The dimensions of the test specimen shall be in accordance with the sketch in Figure XII/60(A). Specimen 1A, and the specimen shall be cut out transversely to the welded seam. When the capacity of the available testing machine does not allow the full specimen to be tested, two narrower tensile specimens shall be substituted. These specimens shall be the full thickness of the plate at the welded joint and their breadth shall be as great as the testing machine will reasonably allow, provided the effective cross sectional area of the test piece is not less than 968 mm^2 (see Figure XII/60(B) specimen 1B). The tensile strength of the welded joint specimen shall not be less than the lower limit specified for the plate.

(iii) **Cold Bend Tests**- Two bend tests shall be made.

One specimen shall be tested with outer surface of the weld in tension, and the other with the inner surface in tension. The specimens shall be rectangular in section and shall be cut out transversely to the weld so as to have a width not less than one-and-a-half times the thickness of the plate. The sharp corners of the specimens shall be rounded to a radius not exceeding 10 percent of the thickness of the specimen.

The specimen to be tested with the outer surface of the weld in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the inner surface of the weld, so that the desired specimen thickness is obtained (see A, Figure XII/64). The specimen to be tested with inner surface in tension shall be prepared by cutting to waste the metal local to the outer surface of the weld so that the desired specimen thickness is obtained (see B, Figure XII/64). Where the thickness of the plate permits both specimens may be cut from the same piece of plate, the specimens being located in the plate one above the other (See C, Figure XII/64).

Each specimen shall be mounted with the weld midway between the supports set apart at a distance of not more than 5.2 times the thickness of the specimen and pushed through the supports with a former having a diameter equal to three times the thickness of the specimen.

On completion of the test no crack or defect at the outer surface of the specimen shall be greater than 1.6 mm measured across the specimen, or 3 mm measured along the length of the specimen. Premature failure at corners of the specimen shall not be considered cause for rejection.

(iv) **Nick-Break Specimen** - This specimen shall have a width not less than one and a half times its thickness and the slot shall be cut in each side of the specimen through the centre of the weld and perpendicular to the outer face of the boiler.

The specimen shall then be broken in the weld and the fracture shall reveal a sound homogenous weld substantially free from slag inclusions, porosity and coarse crystallinity.

(v) **Additional Tests before Rejection** - If any of the test specimens should fail, two retests shall be made and both shall meet the specified requirements.

(vi) **Specimen After Tests** - If required specimens after tests shall be at the disposal of the Inspecting Authority for examination.

(vii) **Radiographic or Ultrasonic Examination** - Each longitudinal and circumferential seams in class II boiler (including shell to end plate) shall be subjected to spot radiographic or ultrasonic examination.

(d) **Test for Class III Boiler** –

(i) Specimens for the following tests shall be selected from the test plate or plates and stamped by the Competent Person for identification.
   1. One forward bend test.
   2. One reverse bend test.

(ii) **Radiographic or Ultrasonic Examination** - Each longitudinal and circumferential seams in class III boiler (including shell to end plate) shall be subjected to spot radiographic or ultrasonic examination.

376. Heat Treatment

All boilers constructed to Class I or Class II requirements shall be stress-relieved by heat treatment after completion of all welding and before hydraulic test as per Regulation 98.

377. Classification of Fusion -welded Boilers

The boilers covered by this Chapter shall be classified in accordance with Table XII/3.

TABLE XII/3:Classification of Fusion - Welded Boilers

Classification	Limits of application	Minimum thickness
Class I	No limit	6 mm
Class II	When the following limits are not exceeded: (a) Maximum Allowable Working pressure 7 kg/cm^2. (b) Maximum Allowable Working pressure in kg/cm^2 multiplied by internal diameter in cm – 940	Boilers upto and including 915 mm internal diameter 8 mm.
Class III	When the following Limits are not exceeded: (a) Maximum Allowable Working pressure 2 kg/cm^2. (b) Maximum Allowable Working pressure in kg/cm^2 multiplied by internal diameter in cm – 535	Boiler over 915 mm internal diameter 10 mm.

378. Shells

(a) The Maximum Allowable working pressure of cylindrical shells for Class I boilers shall be determined in accordance with regulations 144 and 145.

(b) The Maximum Allowable working pressure of cylindrical shells for Class II and Class III boilers shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{(T-1.5)\,SC}{0.7\,D} \qquad \text{Equation (XII/1)}$$

Where,

T = is minimum thickness of shell plate in mm,
P = is Maximum Allowable working pressure in kg/cm^2,
D = is maximum internal diameter in mm,
S = is minimum tensile strength of plate in kg/mm^2,
C = is a constant, as given below.

In no case, however, shall be the factor of safety of shell be less than 4 or the plate thickness be less than specified in Table XII/3 given under Regulation 377,

C=27 where Class II requirements are complied with,
C=23 for Class III boilers when stress relieved,
C=21 for Class III boilers when no stress relieved.

Where boilers have a nest of horizontal tubes, so that there is a direct tension on the tube plates during the vertical load on the boiler ends or to tube plate acting as horizontal ties across the shell:

(i) Each alternate tube in the outer vertical row tubes shall be a stay tube;

(ii) The thickness of the tube plates and the pack of the tubes shall be such that the section metal taking the load is sufficient to keep stress within that allowed on the shell plate determined by the following formula:

$$P = \frac{(T-2)\,SJ}{2D} \qquad \text{Equation (XII/2)}$$

Where,

T = is thickness of the tube plate in mm,
P = is Maximum Allowable working pressure in kg/cm^2,
S = is the minimum tensile strength in kg/mm^2,
D = is twice the radial distance of the centre of outer row of tube holes from the axis of the shell in mm,
J = is the percentage strength of the plate through the tube holes, i.e.

$$J = \frac{100\,(p-d)}{P} \qquad \text{Equation(XII/3)}$$

p = is the vertical pitch of tubes in mm,
d = is the diameter of the tube holes in mm.

Note: The tube plates between the stay tubes shall come with the requirements for tube plates (see Regulation **392**).

379. Horizontal Shelves of Tube Plates Forming Part ofthe Shell

The number of gusset required to support the horizontal shelves of tube plates to withstand vertical load due to the pressure on the boiler end shall be determined in the following manner:

For combustion chamber tube plates the minimum number of the gussets shall be:-

Where C exceeds 4560	1 gusset.
Where C exceeds 6240	2 gussets.
Where C exceeds 7440	3 gussets.

For the smoke fox tube plate the minimum number of gussets shall be:-

Where C exceeds 4560	1 gusset.
Where C exceeds 8400	2 gussets.

$$\text{And } C = \frac{PAD}{t} \qquad \text{Equation. (XII/4)}$$

Where,

A = is maximum horizontal dimension of the shell from the inside of the shell plate is to the outside of the tube plate in inches (See Figure XII/61),
D = is inside diameter of the boiler in inches,
P = is Maximum Allowable working pressure in pounds per square inch,
t = is thickness of tube plate in thirty-seconds of an inch.

The shell plates to which the sides of the tube plates are connected shall be not less than 1.5 mm thicker than is required by the formula applicable to shell plates with continuous circularity; and where gussets or other stays are not fitted to the shelves, the strength of the parts of the circumferential seams at the top and bottom of these plates from the outside of one tube plate to the outside of the other, shall be sufficient to with-stand the whole load on the boiler end, with a factor of safety of not less than 4.5.

380. Dished End Plates for Lancashire and Cornish Boilers

For the dished ends of Lancashire and Cornish boilers without stays and subject to internal pressure the maximum allowable working pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{(32\ t - 203.2)\ S}{R\ (67.35617)}$$ Equation (XII/5)

Where,

t = is minimum thickness of the end plate in mm,
P = is maximum allowable working pressure in kg/cm^2(g),
R = is the inner radius of curvature of the end plate in mm,
S = is minimum tensile strength of the plate in kg/cm^2.

The inner radius of curvature of the end plate shall not exceed 1½ times the external diameter of the shell which it is attached.

The inner radius of flanging of the end plate shall be not less than 4 times the thickness of the plate but in no case less than 63 mm.

Where the end plate has a manhole, compensation shall be obtained by flanging the edge of the opening or by providing a fabricated ring (see Figure XII/52).

In either case the depth of the flanging or ring measured at the minor axis shall not be less than that determined by the following formula:

$$D = \sqrt{TW}$$ Equation (XII/6)

Where,

D = is depth of Flange or ring in mm measured from the outside of the plate to the joint face,
T = is thickness of the plate in mm,
W = is width of the opening in mm measured on the minor axis.

380. Dished End Plates for Lancashire and Cornish Boilers

For the dished ends of Lancashire and Cornish boilers without stays and subject to internal pressure the maximum allowable working pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{(t - 6.35)\ 0.432S}{R}$$ Equation (XII/5)

Where,

t = is minimum thickness of the end plate in mm,
P = is maximum allowable working pressure in kg/cm^2(g),
R = is the inner radius of curvature of the end plate in mm,
S = is minimum tensile strength of the plate in kg/cm^2.

The inner radius of curvature of the end plate shall not exceed 1½ times the external diameter of the shell which it is attached.

The inner radius of flanging of the end plate shall be not less than 4 times the thickness of the plate but in no case less than 63 mm.

Where the end plate has a manhole, compensation shall be obtained by flanging the edge of the opening or by providing a fabricated ring (see Figure XII/52).

In either case the depth of the flanging or ring measured at the minor axis shall not be less than that determined by the following formula:

$$D = \sqrt{TW}$$ Equation (XII/6)

Where,

D = is depth of Flange or ring in mm measured from the outside of the plate to the joint face,
T = is thickness of the plate in mm,

W = is width of the opening in mm measured on the minor axis.

381. Dished Ends Subject to Internal Pressure

(a) For unstayed ends of shells and tops of vertical boilers and the like boiler parts, when dished to partial spherical form the maximum allowable working pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{0.216\ S(t-0.79)}{R}$$ Equation (XII/7)

P = is the maximum allowable working pressure in $kg/cm^2(g)$,

t = is the thickness of the end plate in mm but in no case this shall be less than the thickness of the shell to which it is attached,

R = is the inner radius of curvature of the end in mm, which shall not exceed the external diameter of the shell to which it is attached,

S = is the minimum tensile breaking strength of plate in kg/cm^2, or whatever is allowed for it.

(b) The inside radius to which a crown plate is dished shall be not greater than the external diameter of the cylinder to which it is attached.

(c) The inside radius of curvature of the flanges to the shell shall be not less than 4 times the thickness of the crown plate and in no case less than 63 mm.

(d) The inside radius of curvature of flanges shall be not less than twice the thickness of the crown plate and in no case less than 25 mm.

(e) When the end has a manhole in it (t-3.97), shall be substituted for (t-0.79) in the formula.

(f) The total depth of flange of manhole from the outer surface measured on the minor axis shall be at least equal to -

$\sqrt{(T \times W)}$ depth of flange in mm. Equation (XII/8)

Where T = is the thickness of the plate in mm and W is the minor axis of the hole in mm.

(g) The depth of the crown plate opening from the commencement of the curvature of the flanging radius shall be not less than twice the plate thickness with a minimum of 25 mm.

382. Nothing in Regulation 381 shall preclude the use of dished ends in compliance with Regulations 149 to 152, where not fitted with an uptake.

383. Dished Ends Subject to External Pressure

In the case of unstayed dished ends for the co-efficient 0.216 in equation XII/7, the co-efficient 0.173 shall be substituted, and R shall be the outer radius of the curvature of plate, which shall not exceed the external diameter of the shell to which it is attached.

For plates exposed to furnace-flame the co-efficient shall be 0.151.

In no case shall R/t exceed 2.75.

The inside radius of curvature at the flange shall be not less than 4 times the thickness of the end plate and in no case less than 63 mm.

The inside radius of the curvature of the flange to uptake shall be not less than twice the thickness of the crown plate and in no case less than 25 mm.

384. Hemispherical Crowns

The maximum allowable working pressure for hemispherical crowns subjected to internal pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{(t-1.5875)\ S \times C}{R}$$ Equation (XII/9)

Where,

t = is thickness of plate in mm,
P = is the maximum allowable working pressure in kg/cm^2(g),
R = is inner radius of curvature in mm,
S = is minimum tensile strength of the plate in kg/cm^2,
C = is a constant, as given below.

In no case, however, shall the factor of safety to the crown plate be less than 4 nor the plate thickness be less than specified in Table XII/3 given under Regulation 377.

C = 0.4608 where Class-1 requirements are compiled with,
C = 0.3888 where Class-2 requirements are compiled with,
C = 0.3312 for Class-3 boilers when stress relieved,
C = 0.3024 for Class-3 boilers when stress relieved.

385. Manholes and Other Openings in Shells

Requirements of Regulation 114 shall apply.

386. Compensation for Openings in Shells

Where the width of any opening (measured in a direction parallel to the longitudinal axis of the boiler) exceeds two-and-a half times the thickness of the shell plate in mm plus 70 mm, compensation shall be provided.

(a) **Area to be compensated**-The area to be compensated shall be the product of the maximum width of the opening cut in the shell (measured in a direction parallel to the longitudinal axis of the boiler) and the thickness of an unpierced seamless shell of similar material calculated. For Class I boiler thickness will be determined in accordance with Regulation 144 & 145. For Class II & Class III boilerby Equation XII/1 with constant C = 35 for the same maximum allowable working pressure.

(b) **Compensating Area**-Compensation shall be considered adequate when the sum of the following area is not less than the area to be compensated:

(i) The area obtained by multiplying the difference the actual thickness of the shell and the thickness required for an equivalent unpierced seamless shell by a length 2(75 mm + Ts), there Ts is the actual thickness of the shell plate in mm.

(ii) The net cross-sectional area of the frame or pad, or in the case of a branch or manhole, head hole ringthe cross-sectional area of the wall of the branch or manhole, head hole ring minus the sectional area of a branch or manhole, head hole ring of the same bore having thickness equal to that calculated in accordance with Regulation 144&145, plus the thickness required to withstand external loads. The area shall be measured within limits such that (a+b) in Figure XII/66 does not exceed 100 mm.

For Manhole & Head hole rings of Oval shape diameter to be taken in calculation is to be calculated from formula below

$$D = a^2 / b$$

Where,
a is major axis of Oval frame in mm.
b is minor axis of Oval frame in mm.

Where the material of a frame, pad or branch has a tensile strength which differs from that of the shell to which it is attached, the compensating area shall be multiplied by the ratio:

$$\frac{\text{Tensile strength of compensating part}}{\text{Tensile strength of shell plate}}$$

(iii) The cross-sectional areas of the welding fillets.

(c) **Compensating Plates**-In cases where the sum of (i), (ii) and (iii) is less than the area to be compensated a compensating plate shall be welded to the shell, its total cross-sectional area being equal to the amount of the deficit and due allowance being made as above when the tensile strength of the material of the plate differs from that of the shell.

The compensating plate may be fitted on the inside or outside of the shell plate as most convenient and its diameter shall not exceed twice the longitudinal width of the opening in the shell.

(d) Figure XII/66 shows a welded branch to which foregoing requirements apply where:

W = is width of the opening in the shell in mm,
T_s = is actual thickness of shell in mm,
T1= is thickness of an equivalent unpierced seamless shell as given in Regulation 386 (a),
T_n= is actual thickness of branch in mm,
T_2 = is minimum thickness body of branch given in Regulation 386 (b) (ii),
T_3 = is thickness required to withstand external loads in mm = 3 mm unless the loading is known to be such as to require a greater thickness and is=0 where there is no external loading,
T_c = is minimum thickness of compensating plate in mm,
S_1 = is minimum tensile strength of shell plate in kg/cm^2,
S_2 = is minimum tensile strength of branch in kg/cm^2,
S_3 = is minimum tensile strength of compensating plate in kg/cm^2,
W = is width of compensating plate in mm measured in the same plate as the shell opening.

AREA TO BE COMPENSATED

A = W x T1

COMPENSATING AREA

(i) Portion of shell available for compensation:

B =2(75+Ts) (Ts-T1)

(ii) Portion of branch available for compensation:

$C = 2 (100+Ts) [Tn – (T_2 + T3)] \frac{S2}{S1}$

(iii) Portion of welds available for compensation:

D = Total cross-sectional area of the internal and external welding fillets.
If A is greater than (B+C+D), additional compensation is required to make up the difference. In the example shown in Figure XII/66 this is provided by means of a compensating plate, the total compensating area being such that (B+C+D) +Z is not less than A where:

$$Z = \frac{2 \times W \times T_c \times S_3}{S_1}$$

387. Raised Manhole Frames, Cover Plates and Joint Bolts

Requirements of Regulation 113 shall apply.

388. Standpipes and branches

(a) The thickness and bolting of all flanges for joining the mountings and fittings shall be in accordance with the dimensions as laid down in Appendix E to these regulations. In no case, however, shall the thickness of flanges be less than 13 mm.Flanges conforming to International codes and standards such as ASME, BS, EN, DIN can be used meeting required pressure and temperature ratings.

(b) (i) The wall thickness of nozzles and other connections shall not be less than that specified for the applicable loading, namely, internal pressure, bending and static loads.

(ii)The pressure loading shall be determined by regulation 378, but in no case shall the thickness be less than that calculated by the following formula:

$$t = 0.04D + 2.5 \text{ mm} \qquad \text{Equation(XII/10)}$$

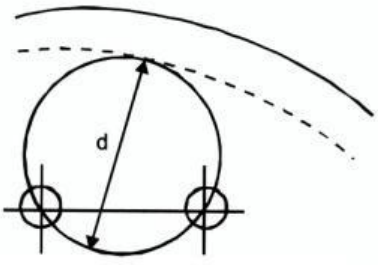
Where t is the thickness of standpipe and D is the outside diameter of connection. If the branch is connected by screwing, the thickness 't' shall be measured at the root of the thread.

(c) Where a double flanged steam pipe is tapered, the thickness of flange joining the boiler and fitting shall correspond to the bore of pipe at the flange connection in accordance with Appendix E to these regulations.

389. Stayed Flat Surfaces (other than Crowns of Vertical Boilers)

Stayed Heads/Braced and Stayed Surfaces - For various braced and stayed flat plates and those which by these regulations require staying as flat surfaces with braces or stay bolts of uniform diameter symmetrically spaced, the thickness should be calculated by the following formula; namely: ----

$$e = Cd \sqrt{\frac{P}{f_1}} + e_1 \qquad \text{Equation (XII/11)}$$



Where,

P = maximum allowable working pressure in kgf / cm^2,

e = thickness, in mm,

d = diameter of the largest circle taken between staying points of the plate (in mm),

f_1 = 0.85 f (f as defined in regulation 145), kgf/cm^2,

e_1= additional thickness equal to 0.75 mm,

C = coefficient having values given in table below depending upon the form or method of support adopted.

Table XII/4

S. No	Component	Value for C
1	Flanged End Plate	0.32
2	Flat end plates welded to shell from both sides, with following end plate thickness to shell plate thickness ratios	
	≤ 1.4	0.33
	> 1.4 ≤ 1.6	0.36
	> 1.6 ≤ 1.8	0.39
	> 1.8 ≤ 2.0	0.42
3	Plain Furnace Less than or equal to 6.5 meters long	0.3
4	Corrugated furnace with corrugation depths ≤ 50 mm	0.32
5	Corrugated furnace with corrugation depths > 50 mm with a length ≤ 6 meter	0.35
	with a length > 6 meter	0.37
6	Bowling hoop furnace	0.35
7	Access ring welded from both sides	0.3
8	Access ring welded from one side only	0.45
9	Gusset or Link stays	0.3
10	Stay tube in tube nest	0.39
11	Isolated stay tube	0.45
12	Stay bar in group	0.39
13	Isolated stay bar	0.45

Note:

i. For Flanged end plates the diameter of largest circle shall be taken from the commencement of the curvature of flange.
ii. When largest circle is arrived with different types of supports as mentioned above, average value of C to be taken for calculation.
iii. If the plate is Flame swept, the thickness shall be increased by 10%.
iv. The welding material used in the manufacture of these plates shall not have the ultimate tensile strength less than that of the plate used.

390. Flat crown plates for vertical boilers

(i) Flat crown plates shall be supported by the uptake and/or bar stays.

(ii) The inside radius of curvature of the flange to the shell or fire box shall be not less than four times the thickness of the plate and in no case less than 63 mm where the plate is flanged for attachment to the uptake, the inside radius of curvature of the flange shall be not less than twice the thickness of the plate and in no case less than 25 mm.

(iii) The thickness of flat crown plates shall be determined in accordance with Regulation 389.

391. Wide water spaces between and around tube Nests

The thickness of plate at wide water spaces shall be calculated as per regulation 389 taking

$$d = \sqrt{\left(A^2 + B^2\right)}$$

Where,
A = is width of the wide water space between the tube nests in mm measured from centre to centre of the tubes; and
B = is pitch of the tubes in the boundary rows of the wide water space in mm.

392. Flat Tube Plates and Tubes Nests

(a) **Stay tubes and plain tubes:**

(i) Stay tubes are tubes having a weld depth equal to the nominal tube thickness plus 3 mm as shown typically in figures XII/68A (i) to (iv). These stay tubes are not required within tube nests except when the tube nests comprise tubes which are expanded only as shown typically in figure XII/67A (iii).

(ii) If tube nests comprise plain tubes which are expanded and beaded, expanded and belled as shown typically in figure XII/67A (iv) or expanded and welded (as shown typically in figures XII/67A (i) and (ii), welded stay tubes [as shown typically in figures XII/67A (i) to (iv)] shall be used in boundary rows in sufficient numbers to carry the flat plate loadings outside the tube area.

(iii) For plain tubes and stay tubes exposed to flame or gas temperatures exceeding 600°C, the ends of welded tubes shall be dressed flush with the welds and the ends of the expanded tubes shall be as shown in figures XII/67A (iii) and (iv). If not so exposed, the ends of welded tubes shall extend a maximum of 10 mm beyond the weld or, in the case of expanded tubes, the tubes shall project beyond the tube plate up to a maximum of 15 mm.

(iv) Each stay tube shall be designed to carry its due proportion of the load on the plates which it supports. The thickness of stay tubes welded into tube plates shall be such that the axial stress on the thinnest part of the tube does not exceed 7.14 kg/mm^2.

(b) **Parts of flat plates within tube nests** - If stay tubes are used within tubes nests, the thickness of the tube plate shall be calculated in accordance with regulation 389.

393. Manhole Openings in Flat Plates

Where manholes are located in flat plates, the openings shall be suitably compensated.

Compensation shall be obtained by flanging the edge of the opening, or by providing a fabricating ring (see Figures XII/52, XII/53, XII/54, XII/55 and XII/56).

The manhole in the lower portion of the flat front end plates shall be fitted with a flanged strengthening ring, the thickness of the flat portion of which shall be not less than (1.5 T + 3 mm),

where, T = the thickness of the end plate in mm, and in boilers of 2280 mm and over the manhole frame shall be fitted with a peak to reinforce the portion of the end plate between and below the furnaces and this peak shall be securely welded thereto.

In all cases the depth of the flanging or ring shall not be less than that determined by Equation XII/6.

Notes: Where the manhole is located in or between tube nests in Multi-tubular boilers or below the furnaces of other Boilers the stay tubes in the boundary rows, or the gusset stays, as applicable, shall be arranged as closely as practicable to the manhole.

394. Plain Tubes

(a) **Attachment** - Plain tubes may be welded at both ends, welded at the inlet and expanded at the outlet end, or expanded at both ends.

Where the tubes are expanded only, the process shall be carried out with expanders having parallel rollers, and the expanded portion of the tube shall be parallel through the full thickness of the tube plate. In addition of expanding tubes may be bell-mouthed or beaded at the inlet end.

Where the tube is welded to the tube plate, the tube should be lightly expanded to grip the tubes hole before welding.

(b) The thickness of tubes under external pressure shall be calculated as under:

$$T = \frac{P'D}{1.6f} + C \qquad \text{Equation(XII/12)}$$

Where,

t = minimum thickness of tube in mm,

P' = External maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),

D = Outside tube diameter in mm,

C = Corrosion allowance to be taken as 0.75 mm but for stainless steel C = 0. Higher value may be adopted if desired by user.

f = allowable stress as per regulation 217.

(c) In no case the thickness of straight tubes under external pressure shall be less than as specified below:

Table XII/5

Tube outside diameter (mm)	*Minimum thickness (mm)*
Not exceeding 32	2.10
Exceeding 32 but not exceeding 39	2.28
Exceeding 39 but not exceeding 51	2.81
Exceeding 51 but not exceeding 70	3.12
Exceeding 70 but not exceeding 77	3.38
Exceeding 77 but not exceeding 89	3.96
Exceeding 89 but not exceeding 102	4.26

(d) **Internal Pressure** - The thickness of tubes under internal pressure shall be calculated as under:

$$t = \frac{P.D}{P + 2f} + C \qquad \text{Equation(XII/13)}$$

Where,
P = Internal maximum allowable working pressure, kg/cm^2 (g), and other symbols as per clarifications indicated at (a) above.

In no case the thickness of straight tubes under internal pressure shall be less than listed below:

Table XII/6

Tube outside diameter (mm)	*Minimum thickness (mm)*
Not exceeding 39	1.75
Exceeding 39 but not exceeding 51	2.16
Exceeding 51 but not exceeding 70	2.40
Exceeding 70 but not exceeding 77	2.60
Exceeding 77 but not exceeding 96	3.05
Exceeding 96 but not exceeding 102	3.28
Exceeding 102 but not exceeding 127	3.50

395. Pitch of Tubes

The spacing of tube holes shall be calculated as per either of the methods given below:

(a) The spacing of tube holes shall be calculated such that the minimum width in mmof any ligament between the tube holes shall be not less than:

$$\frac{D}{8} + 12.7$$

Where D is diameter of tube hole in mm.

(b) The thickness and cross-section of the plate between the tube holes shall be not less than:

0.125D + 5.08 = minimum thickness in mm,
4.318D + 16.13 = minimum cross-section in mm^2,

Spacing of tube hole = minimum cross-section in square mm / provided tube plate thickness.

Where, D is diameter of the tube hole in mm.

In no case shall the minimum thickness of any tube plate in the tube area be less than following limits:

T= 13 mm,

where the diameter of the tube hole does not exceed 51 mm.

T = 14 mm,

where the diameter of the tube hole is greater than 51 mm.

396. Stay Tubes

Stay tubes shall be of steel seamless or electrically resistance welded.

(a) **The Minimum Thickness of Stay Tubes** - The minimum thickness of stay tubes shall be as per regulation 94.

(b) The maximum allowable working pressure for screwed in stay tube shall be calculated by the following formula:

$$P = \frac{414.81108}{A}\left[\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2 - D_1{}^2\right]$$ Equation(XII/14)

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
D is diameter of the stay tube over threads in mm.
D_1 is internal diameter of the tubes under the threads in mm.
N is number of threads per mm.
A is the area in square mm supported by one Stay tube, measured from centre to centre of stay tubes. When the area contains tubes or parts of tubes their aggregate area, calculated from their smallest external diameter of body when in tension and smallest internal diameter when in compression, shall be deducted from the area of the containing figure and the remainder used as A in the formula.

Where stay tubes have their thickness increased at the screwed ends to provide for plus threads, the increased thickness shall be obtained by upsetting and not by welding, and the tubes shall be subsequently annealed.
Stay tubes may be attached to the tube plates either by screwing or by metal arc welding.

Where stay tubes are screwed into the tube plates they shall be screwed with a continuous thread not finer than 4 threads per Centimeter at both ends and shall be expanded into the tube plates, by roller expander and, if desired, may be seal welded.

Welded attachment of stay tubes be as shown in Figures XII/67, XII/67A, XII/68, XII/68A and XII/69.

397. Compression of Tube Plates

(a) For fire-box or combustion chamber tube plates which are subject to compression due to the pressure on the roof plate, the maximum allowable working pressure shall be:

$$P = \frac{C\ (p-D)\ 32\ t}{L\ p}$$ Equation (XII/15)

Where,

t is thickness of the tube plate in mm.

p is pitch of the tubes in mm, measured horizontally where the tubes are chain pitched or diagonally where the tubes are zig zag pitched and the diagonal pitch is less than the horizontal.

D is internal diameter of the plain tubes in mm.

L is internal length of the fire-box or combustion chamber in mm measured at top between tube plate and Firehole plate or back plate, or between tube plates in double ended boilers with combustion chambers common to two opposite furnaces.

C = 61.16706

Provided that the above formula shall not apply in the cases of fire-boxes where the girders do not rest on the tube plate, or where the roof plate is stayed direct to the outer shell or to girders supported by the shell.

(b) Where girders rest on the side plates or the roof plate is so formed that the load is carried both by side and end plates, the compressive stress on the plates shall not in either case exceed 984 kg/cm^2.

398. Girders for Fire-Box and Combustion Chamber Crowns

(a) For girders supporting crown plates of rectangular fire-boxes, where the ends of the girders are supported by the vertical end or side plates, their proportions shall be calculated by the following formula:

$$P = \frac{CSTd^2}{L^2Y} \qquad \text{Equation(XII/16)}$$

Where,

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
S is Minimum tensile stress of the material in kg/cm^2,
T is Total thickness of the stay in mm.
d is Depth of the girder stay in mm,
L is Length of girder stay in mm measured between the inside of the tube plate and the fire-hole plate, or between the inside of the
side plates, according to the method of support.
Y is Pitch of girder stays in mm.
C = 0.352 for steel plates or steel forgings,
= 0.304 for steel castings.

(b) Where girders are welded to the crown plate the dimensions of the welds shall be such that the stress calculated on an area equal to the sum of the effective lengths of the welds attaching each girder multiplied by the effective throat thickness shall not exceed 527 kg/cm^{2}multiplied by the appropriate weld factor in Table XII/12, ("Effective length" and "effective throat thickness" are defined in Regulation 406).The load on the welds shall be taken as that due to the maximum allowable working pressure acting on the area LY:L and Y being as defined in this regulation

399. Girder Sling Stays

For slung girders the proportion in slings, links, pins and connections to the shell shall be sufficient to carry the whole load that would otherwise be carried on the toes of the girders and for any of the above parts in tension a stress of 633 kg/cm^2 of net section, and for parts in shear a stress of 562 kg/cm^2 of net section shall not be exceeded. In the case of parts in double shear, the net area of the section should be taken as 1.875 times the single section.

400. Stays for Fire Boxes and Circular Furnaces

(a) Solid Screwed Stays-For screw stays to combustion chambers and fire-boxes and for longitudinal and cross Stays, the maximum allowable working pressure for the stays is to be calculated from the appropriate one of the following formulae:

$$P = \frac{C}{A}\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2 \qquad \text{Equation (XII/17)}$$

$$P = \frac{C \times D_1^{\,2}}{A} \qquad \text{Equation (XII/18)}$$

P = is the maximum allowable working pressure in kg/cm^2,
D = is diameter of stays over threads in mm,
D_1 = is diameter of body of stay at its smallest part in mm,
N = is number of threads of stay per mm,
A = is area in square mm supported by one stay for area to be supported by stays near tubes in fire-box tube plates of Loco-type boilers,
C = 499.17943 for steel or special wrought iron screw stays to combustion chamber or fire-boxes,
C = 607.45216for steel longitudinal or cross stays fitted with nuts,
= 330.44272for copper stays.

Where stays are made with enlarged ends and the body of the stay is smaller in diameter than at the bottom of the thread the maximum allowable working pressure shall be calculated from the second formula.

(b) **Circumferential Stay for Circular Furnaces and Fire-Boxes** -The diameter of the stay shall be not less than 19 mm or twice the thickness of the fire-box plate, whichever is greater. In the case of screwed threads the diameter shall be measured over the threads.

The pitch of the stays at the fire-box shall not exceed 14 times the thickness of the fire-box plate.

401. Fire-Box Crown Stays for Loco-Type Boilers

Where fire-box crown stays are directly attached to a semi-cylindrical outer casing, and the fire-box top is chambered and fitted with stays arranged as shown in Figure XII/78 the thickness of the outer casing shall be sufficient to provide not less than three engaging threads, of which not less than one shall be full thread in stays not normal to the stayed surface, but if the thickness of the plate is not sufficient to give one engaging full thread the plate shall be reinforced.

Where vertical stays only are used to take part of the load on the fire box top, boilers with shells 1370 mm diameter and over shall be fitted with transverse stays (see Figures XII/79). Stays may be attached as shown in Figures XII/39, XII/40 and XII/41.

402. Longitudinal bar stays

The maximum allowable working pressure for longitudinal bar stays is to be calculated from the appropriate one of the following two formulae:

$$P = \frac{C}{A}\left(D - \frac{1.28}{N}\right)^2 \qquad \text{Equation(XII/19)}$$

$$P = \frac{C \times D_1^2}{A} \qquad \text{Equation (XII/20)}$$

Where,

P = is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
D = is diameter of stays over threads in mm,
D_1 = is diameter of a body of stays at its smallest part in mm,
N = is the number of threads of stay per mm,
A = is area in square mm supported by one stay,
C = is values given in Table XII/7 below.

TABLE XII/7: Stress on Longitudinal Bar Stays

Range of Tensile strength of bar kg/cm^2	Value of C kg/cm^2
3656 - 4218	551.90966
3937- 4500	607.45216
4218 - 4781	655.26089
4500 - 5062	717.13102

Where bar stays are fitted in vertical boilers not less than four bar stays shall be fitted to boilers of 1200 mm and over but under 1500 mm in diameter; five bar stays to boilers of 1500 mm and over but under 1800 mm in diameter; six bar stays to boilers of 1829 mm and over in diameter.

In no case, shall the diameter of the stay at any part be less than 25 mm. Where joined stays are fitted, the strength of the knuckle joint employed shall be at least equal to the strength of the remainder of the bar stay.

403. Loads on stay tubes and bar stays

Requirements of Regulation 96 shall apply.

404. Flat plate Margins

The amount of support in relief of the stays which may be attributed to the shell, furnaces or flues to which flat plates are attached, shall not exceed that determined by the following formulae:

Width of margin in mm = $\frac{C\,(32\ t-25.4)}{\sqrt{P}}$ Equation(XII/21)

t is plate thickness in mm
P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
C = 0.92008 for plates exposed to flame.
C = 0.98107 for plates not exposed to flame.

Where the plates are flanged, the margin shall be measured from the commencement of curvature of flanging, or from a line 3½ times the thickness of the plate measured from the outside of the plate, whichever is nearer to the flange. Where the flat plate is not flanged for attachment to the shell or flue tubes and is welded as shown in figured XII/12 or XII/16 the width of the margin shall be measured from the inside of the shell or the outside of the flue tube, whichever is a applicable.

In no case, however, shall the diameter D of the circle forming the boundary of the margin supported by the uptake of a vertical boiler be greater than that found by the following formula:

$$D = \sqrt{\frac{0.54488\,A}{P}} + \frac{d^2}{645.12}$$ Equation(XII/22)

A is cross sectional area of the uptake tube in square mm,
P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g),
d is external diameter of uptake in mm.

405. Breathing space

Breathing spaces as provided in clause (i), (ii), or (iii) shall be provided depending on the design of the boiler with special attention to the provision of sub-regulation (i) of regulation 359 regarding furnaces.

(i) **For boilers as per clause (i) of sub-regulation (i) of regulation 359 –**

(a) **Arrangement of stays:** Stays shall be arranged to give sufficient breathing space around the furnace connections and tube nests (see figure XII/75 and XII/77), and shall divide the unstayed areas equally.

(b) **Multi-tubular boilers:** For both the front and rear attachment of furnaces, the breathing spaces between furnace and tube nests or between furnace and shell shall be minimum of 50 mm or 5% of the shell inside diameter, whichever is larger, with a maximum requirement of 100 mm.

Clearances between the furnace and wet-back wrapper plates shall not require consideration as breathing spaces. In the case of reverse flame boilers, the breathing space at the front end between furnace and the tube nests shall be not less than 50 mm and the breathing space formed by the outer-annular area of the furnace rear plate shall be not less than 50 mm or 5% of the shell inside diameter, whichever is larger, with a maximum of 100 mm.

Breathing spaces between gusset or link stays and tube ends shall be not less than 100 mm.
Clearances between the tubes and wet-back wrapper plates shall not require consideration as breathing spaces.

Breathing spaces between tubes and shell shall not be less than 40 mm.

Breathing spaces between gusset or link stays and furnaces shall be not less than 200 mm except that for shell outside diameters exceeding 1800 mm and furnace length exceeding 6000 mm they shall be not less than 250 mm and for shell outside diameter less than 1400 mm and furnace lengths less than 3000 mm they shall be not less than 150 mm.

All other breathing spaces shall be a minimum of 50 mm or 3% of the shell inside diameter, whichever is larger, with a maximum requirement of 100 mm.

(c) **Cornish and Lancashire boilers -** Cornish boilers, the circle defining the breathing spaces shall be as shown in Figure XII/73 i.e. the distance AB between the centre of the stay circle and the centre of the flue shall be not less than 3e+63, where, e is the thickness of the endplate in mm.

Note: For Lancashire boilers, the proportions shown in Table XII/8 given below are recommended for the portion of the end plates above the furnace and flues.

TABLE XII/8: Breathing Space for Lancashire Boilers

Thickness of end plate (in mm)	13	14	16	18	20	Over 20
Breathing space (in mm) (see Figure XII/70)	255	280	305	330	330	340

It is recommended that the breathing space below the flue be approximately one-half of the dimensions given in Table XII/8.

(ii) **For boilers as per clause (ii) of sub-regulation (i) of Regulation 359 -** Stays shall give breathing spaces around the furnace connections and tube nests (see Figures XII/70 to XII/77, XII/80, XII/80A, XII/80B, XII/80C and XII/80D) and equally divide the unstayed areas. Breathing spaces between furnace and tube nests shall be a minimum of 50 mm or 5% of the shell outside diameter, whichever is larger, but need not be more than 100 mm.

Breathing spaces between furnace and shells shall be as given in Table XII/9 or XII/10 as applicable, but shall be not less than 50 mm or, for bowling hoop furnace, not less than 75 mm as measured from the outside diameter of the bowling hoop.
For the boilers having more than one furnace, breathing spaces between furnaces shall be not less than 120 mm.

Breathing spaces between gusset or link stays and furnaces shall be not less than 200 mm, except for;

Shell outside diameter	>1800 mm	250 mm
or furnace length	>6000 mm	
Shell outside diameter	<1400 mm	150 mm
or furnace length	<3000 mm	

Breathing spaces between gusset or link stays and tube nests shall be not less than 100 mm.
When unflanged flat and plates as used, the breathing spaces between gusset or link stay and furnaces shall be increased as follows:

Increase 200 mm to 220 mm
Increase 250 mm to 275 mm
Increase 150 mm to 165 mm
Increase 100 mm to 110 mm

All other breathing spaces shall be a minimum of 50 mm or 3% of the shell outside diameter whichever is larger but need not be more than 100 mm.

Table XII/9: Breathing spaces between furnaces and shells when tube plate thickness does not exceed 25 mm (See Table XII/10 also)

Design	*Length between the boiler end plates L in m*	*Breathing space*	
		% of outside diameter (Note)	*Maximum mm*
Inserted flat ends	$\leq$ 5.5	5	100
	5.5 < L $\leq$ 6.0	5.5	110
	6.0 < L $\leq$ 6.5	6	120
Flanged ends	Any length	5	100

Note: But not less than 50 mm or, for bowling hoop furnaces 75 mm.

When the actual thickness of the end plate exceeds 25 mm the breathing spaces in accordance with Table XII/9 shall be increased in accordance with Table XII/10.

Table XII/10: Breathing spaces between furnaces and shells when the thickness of the end plate exceeds 25 mm

Length of furnace in		*Breathing space*		
		% of d.	*Need note be more than mm*	*Minimum mm*
	≤ 5.5	6.5	130	65
5.5 < L	≤ 6.0	7.0	140	70
6.0 < L	≤ 6.5	8.0	150	75

(iii) **For Boilers not covered under the above clauses of this regulation -** Gusset stays shall be arranged to give sufficient bearing space around the furnace connections and tube nests (see figures XII/70 to XII/77, XII/80, and XII/80A to XII/80 D. The proportions shown in Table XII/11 are recommended for the portion of the end plates above the furnace and the flues.

Table XII/11: Breathing Space

Thickness of end plate mm	*Dimension 'L' mm*
< 13	255
≥ 13 ≤ 14	280
> 14 ≤ 16	305
> 16 ≤ 20	330
> 20	340

The breathing space below the flues shall be approximately one-half the dimensions given in Table XII/11.

For gusset stays above the tube nests, as fitted in multi-tubular waste heat boilers without internal furnaces, a breathing space of 20.3 mm from the centre line of the adjacent tubes to the toe of the gusset angle or plate, may be maintained. For the back end stays below the furnace of multi-tubular dry back boilers, a breathing space of 152 mm may be maintained where the flues are constructed in accordance with regulation 359

Where the flues are constructed of corrugated sections welded together, a breathing space of 114 mm may be maintained.

406. Gusset Link, Brace and Similar Stays

For welded Lancashire Cornish and Cylindrical Horizontal Multi-tubular type boilers, all welded gussets stays shall not be used. To ensure flexibility, link stays, bar stays, brace stays other than the all-welded type shall be used. All welded gusset stays, however, may be used in cylindrical horizontal waste heat and cylindrical vertical multi-tubular boilers.

Welded gusset stays and brace may be used for welded Lancashire Cornish and Cylindrical Horizontal Multi-tubular type boilers provided their method of attachment is approved by the inspecting Authority.

(a) **Load on Each Stay ---** Each gusset or link stay supporting the flat end plate of a boiler shall be designed to carry the whole load due to pressure on the area it supports. The areas supported by any one stay shall be obtained by considering the total area to be supported which lies within the limits of the flat plate margins and dividing this area by boundary lines drawn between the stays. These boundary lines shall be at all points equidistant from the adjacent points of support in the area under consideration.
The effective uniformly distributed load on a triangular gusset plate or on a diagonal link stay shall be assumed to be equal to the perpendicular load on the portion of the end plate to be supported (determined as above) multiplied by L/L1 (see Figures XII/81, XII/82 and XII/83).

(b) **Gusset Plates -** Gusset plates shall be so proportioned that the angle "V" (see Figures XII/81 and XII/82), is not less than 60°.
The thickness of the gusset plate shall be such that the stress in the plate to withstand the effective uniformly distributed load (as defined above) calculated on the smallest cross-section on line XX or YY (Figure XII/81 and XII/82), shall not exceed one-seventh of the minimum tensile stress of the plate used but in no case shall the thickness be less than seven-eighths of the thickness of the shell, plate with a minimum of 11 mm.
Where all-welded gusset stays are used a stiffening plate shall be welded at the toe of the gusset where it is secured to the end plate i.e. where the maximum stress occurs, (see Figure XII/81).

(c) **Link stays -** Link stays shall be so arranged that the angle "V" (figure XII/83) is not less than 60^0 and the dimensions shall be such that stress in the stay at its weakest part does not exceed one-seventh of the minimum tensile stress of the plate used.

(d) **Anchor Plates, Angles, Link Pins and the Like Members -** The strength of anchor plates, angles and link pins calculated at the weakest section shall be as follows:

(i) Link pins shall be so designed that the shear stress does not exceed 562 kg/cm^2, the strength of pins in double shear being taken as 1.875 times the strength of pins in single shear.

(ii) Anchor plates or angles shall be so designed that the calculated stress does not exceed one-seventh of the minimum tensile stress of the material used, but in no case shall the thickness be less than seven-eighth of the thickness of the shell plate with a minimum of 12.7 mm, nor the length of the portion attached to the end plate be less than the distance between the lines of end to shell flat margin and the breathing space line around the flues of tube nests.

(e) **Welded Attachment -** Where gusset plates, anchor plates or angles are welded to the shell and /or end plates, the attachments shall be by mean of continuous fillet welds on each side or by butt-welds prepared in accordance with following paragraph and details l, m, n, or p of Appendix A.

The welds shall be of such dimension that the stress calculated on an area equal to the effective length of the weld multiplied by the effective throat thickness shall not exceed that permitted for the parent metal multiplied by the appropriate weld factor in Table XII/12.

The effective length of a weld shall be taken as that length of weld which is of the specified size throughout.

For open-ended fillet welds the effective length shall be the overall length less twice the weld size.
For the purpose of stress calculation, the effective throat thickness of a butt weld shall be taken as the thickness of the gusset or another plate and the effective throat thickness of fillet weld shall be taken as 0.7 of the fillet size. For compound welds the effective thickness shall be the sum of those of the constituent parts.

Table XII/12: Weld attachments

Form of weld	*Weld factor*		
	Not stress relieved	*Stress-relieved*	
Single J or bevel butt-welds (with or without superimposed fillet)	Unsealed	0.35	0.45
	Sealed	0.60	0.70
Double J or bevel butt-welds (with or without superimposed fillets)	Unsealed	0.60	0.70
Double fillet welds		0.55	0.65

407. Furnaces, furnace components, Wet-back Reversal Chambers and Fire boxes of Cylindrical form subject to External Pressure

Furnaces:

(a) **Maximum furnace diameter -** The mean diameter of furnace shall not exceed 1800 mm.

(b) **Notations -**

b = is the pitch of the furnace corrugations (in mm);
C = is the corrosion allowance = 0.75 mm;
d = is the mean diameter of furnace (in mm) (see Note 1);
d_{max} = is the maximum mean diameter of the furnace (in mm);
d_{min} = is the minimum mean diameter of the furnace (in mm);
e = is the furnace plate thickness (in mm);
E = is Young's modulus of elasticity (in kg/cm^2) at the design temperature.
E_t = the specified minimum elevated temperature yield stress or the 0.2% proof stress at the design temperature (in kg/cm^2) as available in the governing codes of the country of the material to which it belongs;

F = is the cross-sectional area of a longitudinal section of the corrugated furnace wall, of length b and thickness (e-c) (in mm^2) [see figures XII/94 (a) to (g)];

I = is the second moment of area of one complete corrugation about its neutral axis, excluding the corrosion allowance (in mm^4);

I_s = is the second moment of area of plain stiffener section (see figures XII/21 and XII/22) about its neutral axis, including a length of the furnace of $0.55\sqrt{}$ (de) on each side of the stiffener (in mm^4) (~~see N~~ote 2);

L = is the distance between the centre of two effective points of support (in mm) (see Note 3);

P = is the maximum allowable working pressure (in kg/cm^2)

S_1 = is the factor of safety:
= 2.5 for furnace in Class I and Class II boilers
= 3.5 for furnace in Class III boilers
= 2.0 for furnace and wrapper plates not exposed to flame;

S_2 = is the factor of safety:
= 3.0 for Class I and Class II boilers
= 3.9 for Class III boilers

u = is the percentage out of roundness to be taken as 1.5 for plain furnace and 1.0 for corrugated furnace;

W = is the depth of corrugation (in mm).

Notes:

1. For corrugated furnace, mean diameter is equal to inside diameter plus full depth of one corrugation referred to in Fig. XII/94 which is equal to the inside diameter +e+W.
2. When calculating I_s, it is only necessary to take into account a corrosion allowance on the furnace gas side.
3. Stiffeners complying with Figures XII/21 and XII/22 boiler and reversal chamber end plates are considered to be effective points of support.
4. The design temperature of the furnace = Cs + 4e +15 saturation temperature plus four times the thickness of the furnace plus 15.

(c) Evaluation of Young's modulus at the design temperature. Value of E shall be obtained from the following table (by linear interpolation if required):

Table XII/13

Design temperature in °C	*Value of E in $Kg/cm^2 \times 10^3$*
250	1987
300	1947
350	1896
400	1845
450	1814

(d) **Plain furnaces**

The maximum allowable working pressure of plain furnaces shall be the lower of those obtained using equations XII/23 and XII/24 as follows, but the thickness shall be not less than 7 mm and shall not exceed 22 mm:

$$P = \frac{2\,Et\,(e-C)}{S1\,d}\left[\frac{1+\frac{d}{15L}}{1+\frac{0.03du}{(e-C)\left(1+\frac{d}{0.3L}\right)}}\right]$$ Equation (XII/23)

$$P = \frac{1.73\,E\,(e-C)^{2.5}}{S_2\,L\,d}$$ Equation (XII/24)

Equation XII/23 and XII/24 may be expressed in terms of thickness using equation XII/25 and XII/26 respectively as follows and the greater of the thickness obtained shall be used.

$$e = \frac{B}{2}\left(1 + \sqrt{\left\{1 + \frac{0.12\,du}{B\left(1 + \frac{d}{0.3\,L}\right)}\right\}}\right) + C$$

Equation (XII/25)

Where,

$$B = \frac{PdS_1}{2E_t\left(1 + \frac{d}{15L}\right)}$$

$$e = d^{0.6}\left(\frac{LS_2P}{1.73E}\right)^{0.4} + C$$

Equation(XII/26)

If the furnace/ combustion chamber has tubes radially to it, the thickness of that portion of the furnace is to be increased by the value of ligament efficiency.

(e) **Furnace components -** The thickness of furnace components, e.g. ash drop-out tubes and fuel inlet connections, shall be calculated in accordance with sub-regulation (d) with a minimum thickness of 10 mm and a maximum thickness of 22 mm.

(f) **Corrugated furnaces -** The maximum allowable working pressure of corrugated furnaces shall be determined using the equation XII/27 but the thickness shall be not less than 10 mm and shall not exceed 22 mm. Calculated value of I and F for some of the corrugations are given in figure XII/94 for other shapes and sizes calculations need to be made from basic principles.

$$P = \frac{2F\,E_t\left(1+\frac{0.1\,d}{L}\right)}{S_1 b\,d\left[1+\frac{FWDu}{800\,I\left\{1+\frac{5d}{L}\left(\frac{e-c}{W}\right)^3\right\}}\right]}$$

Equation (XII/27)

(g) **Tolerances and allowances -** The calculated wall thickness contains a fixed allowance of 0.75 mm for corrosion and wear. For corrugated furnaces, the calculated wall thickness shall be the minimum thickness of the finished furnace. For plain furnaces and reversal chambers, allowance shall be made to take account of any minus tolerances on the plate thickness.

(h) **Out-of-roundness:** The percentage out-of-roundness is as follows:

$$u = \frac{200\,(d_{max} - d_{min})}{d_{max} + d_{min}}$$ Equation (XII/28)

This shall be included in the calculation as u = 1.0 for corrugated furnaces and u = 1.5 for plain furnaces.

(i) **Stiffeners:**

(i) Stiffeners shall have second moment of areas not less than that given by the following equation:

$$Is = \frac{Pd^3 L}{1.35 \times 10^7}$$ Equation (XII/29)

(ii) If the stiffeners are made in sections from bar or plate, the abutting ends shall be prepared so as to ensure that full penetration welds are made.

The thickness of the stiffening ring shall be kept to the minimum required (for limiting dimensions see Figures XII/21 and XII/22).

(iii) Bowling hoops are considered as effective points of support. The minimum pitch of bowling hoop centres shall be not less than 500 mm. If bowling hoops are used, the furnace thickness shall be calculated from sub-regulation (d). The dimensions of bowling hoops shall be in accordance with figures XII/95 (a), (b) and (c) and their second moment of area determined from the tables given in these figures, shall be not less than required by sub-regulation (i).

(iv) If corrugated furnaces are equipped with several stiffeners, e.g. one on each corrugation or on each second corrugation, the cross-sectional area and the second moment of area of the stiffeners shall also be taken into consideration when using the equation XII/27. A height of not more than four times the furnace thickness shall be used for the calculation.

(j) **Circular reversal chambers -**

(i) The thickness of wrapper plates of cylindrical reversal chambers of horizontal multi-tubular boilers shall be calculated in accordance with the equations given in sub-regulation (d). The thickness shall be not greater than 35 mm and shall be not less than 10 mm.

However, the design temperature for reversal chamber wrapper plates shall be determined in accordance with the following equations: -

$t = (t_s + 2e_2)$ or $(t_s + 50)$ whichever is greater.

Where, t = Design temperature (in degree centigrade)
t_s = Saturation temperature of water (in degree centigrade) at the maximum allowable working pressure, for both steam or hot water boilers.
e_2 = nominal plate thickness (in mm).

(ii) The thickness of access tubes shall be calculated in accordance with sub-regulation (d) with a minimum thickness of 10 mm.

However, the design temperature for access tubes shall be determined in accordance with the following equations: -

t = (ts + 2e2) or
(ts + 50) whichever is greater.

Where, t = Design temperature (in degree centigrade)
t_s = Saturation temperature of water (in degree centigrade) at the maximum allowable working pressure, for both steam or hot water boilers.
e_2 = nominal plate thickness (in mm).

408. Plain Furnaces of Vertical Boilers

The maximum allowable working pressure of Plain Furnaces of Vertical Boilers shall be the lesser of the two values obtained by Equations (XII/23) and (XII/24)**.**

Where,
D = external diameter of the fire-box in mm. Where the firebox is tapered the diameter taken shall be the mean of that at the top and at the bottom where it meets the substantial support from the flange or ring,

L = is length of the firebox in mm between points of substantial support measured from the commencement of flange curvature or from the foundation connection, or from a row of screwed stays which comply with Regulations 363(b), 400(b), whichever is applicable.

The thickness shall be not greater than 22 mm and shall be not less than 10 mm.

409. Corrugated Fireboxes of Vertical Boilers

For the semi-spirally corrugated fireboxes of 'Sentinel' standard motor wagon boilers the maximum allowable working pressure shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{C\,(32\,t - 25.4)}{D}$$ Equation (XII/30)

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2(g)
t is thickness of the firebox plate in mm
D is mean of the external diameters of firebox measured over the plain part at each end at commencement of curvature of flange in mm
C = 27.41972

No corrugated furnace shall be less than 10 mm thick.

410. Hemispherical Furnaces of Vertical Boilers

When furnaces are hemispherical in form and subject to pressure on the convex side and are without support from stays of any kind, the maximum allowable working pressure shall be found by the following formula:

$$P = \frac{19.33441\,(32\,t - 25.4)}{R}$$ Equation (XII/31)

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
t is thickness of the top plate in mm.
R is outer radius of curvature of the furnace in mm.
The thickness of these furnaces shall in no case exceed 22 mm.

411. Foundations of Vertical Boiler Furnaces

When circular furnaces of fireboxes of vertical boilers are not connected to the shell crown by uptake tube, smoke tubes or bolt stays and the whole load on the firebox vertically is borne by the bottom part of the firebox where it is connected to the shell, the maximum allowable working pressure for the part, if firebox is joggled out to meet the shell or if any ogee ring is fitted, shall not exceed that found by the following formula:

$$P = \frac{C(32\,t - 25.4)^2}{D\,(D - D_1)}$$ Equation (XII/32)

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
t is thickness of the joggled firebox plate or ogee ring in mm.
D is inside diameter of the boiler shell in mm.
D_1 is outside diameter of the joggled firebox in mm at the commencement of curvature above joggled part or the outside diameter of the firebox where it joins the ogee ring.
C = 9.84297 for Ogee rings (see Fig XII/26 and XII/27)
C = 7.03070 where 'U' ring section is used (see Fig. XII/28).

412.Foundations of Locotype Boiler Fireboxes

Where the firebox roof in locotype boilers is not stayed direct to the external casing crown or to girders carried by the casing or if not connected to the casing by slings the maximum allowable working pressure for the parts, if plates are joggled out to meet the casing or if an ogee ring is fitted, shall not exceed that found by the following formula:

$$P = 70\,\frac{(t - 1) \times (L + W)}{L + W\,(W - W_1)}$$ Equation (XII/33)

Where, P = is maximum allowable working pressure in pounds per square inch,
t = is thickness of the joggled firebox side plates of firehole plate (whichever is less) or ogee ring in thirty-seconds of an inch,
L = is length of firebox casing in inches measured between the water sides of front end plate and saddle plate at the foundation seam,

W = is width firebox casing in inches measured between that water side of casing side plates at the foundation seam,

W_1 = is width of firebox in inches measured between the water sides of firebox side plates at the commencement of curvature above joggled part of where it joins the ogee ring.

Where only a comparatively narrow strip of the firebox roof is stayed directly to the casing crown the area so stayed shall be deducted from the area represented by L x W in the bottom line of the formula thus:

(L x W – A) (W – W_1) and so used is Equation (XII/33) in determining the working pressure for the parts. "A" being the area in square inches of the part of roof supported by the casing crown.

413. Uptakes of vertical boilers

The maximum allowable working pressure for uptake tubes of vertical boilers shall be determined by the following formula:

(i) When an internal liner is not fitted:

$$P = \frac{7.03070\ (32\ t - 50.8)}{D}$$ Equation(XII/34)

(ii) When an internal liner is fitted extending below the low water level:

$$P = \frac{50.97255\ (32\ t - 25.4)^2}{D(L + 609.6)}$$ Equation (XII/35)

Where,

P is maximum allowable working pressure in kg/cm^2 (g)
t is thickness of the uptake in mm.
D is external diameter in mm.
L is length of the uptake in mm, measured between the circumferential seams.

In no case shall the thickness of an uptake tube be less than 10 mm.

414. Cross Tubes

Internal diameter of cross tubes shall not exceed 305 mm. The maximum allowable working pressure of the tunes shall be determined by the following formula:

$$P = \frac{14.06139\ (32\ t - 177.8)}{D}$$ Equation (XII/36)

Where,
t = is thickness in mm of the cross tube,
D = is internal diameter in mm of the cross tube.
In no case shall be thickness of a cross tube be less than 8 mm.

415. Pads Welded to Shell or the Attachment of Flanged Mountings

The size of outer peripheral fillet welds by which circular pads are attached to shell plates shall be determined by the Equation (XII/37), but shall in no case be less than the inner welds or nor less than the minimum specified for plate thickness in Table XII/3:

$$L_o = \frac{2A - D_1 L_1}{D}$$ Equation (XII/37)

Where,
L_o is size of fillet weld around outer periphery of pad, in mm,
L_1 is size fillet weld around inner periphery of pad, in mm,
A is cross-sectional area of opening in shell (based on minimum thickness in square mm see Regulation 386),
D is outer diameter of pad, in mm,
$D_1$is inner diameter of pad, in mm.

416. Hydraulic Test:

(a) (i) Class I Boilers: Each Class I Boiler shall, on completion of all welding and/or repairs and after heat-treatment, be subjected to a hydraulic test of 1.5 times the design pressure without any indication of weakness or defect.

(ii) Class II and Class III Boilers: Each Class II and Class III Boilers shall be tested to a pressure twice the design pressure.

(b) (i) The test shall be witnessed by the Inspecting Authority or Competent Person.

(ii) The test pressure shall be maintained for a period not less than 30 minutes.

It is important in the interest of safety that the boiler be properly vented, so as to prevent the formation of air pockets, before the test pressure as applied.

Notes:

1. It is recommended that the temperature of the water should not be less than 7°C during the hydraulic test.
2. It is further recommended that before the boiler is approached for close examination, the pressure shall be reduced to not less than 1.1 times the design pressure and not more than 0.9 times the hydraulic test pressure.
3. On completion of hydraulic test, release of pressure shall be gradual.
4. Deflection of different pressure parts shall be examined carefully and there shall not be any permanent set after release of pressure.

(c) If any repairs are found to be necessary during or subsequent to the hydraulic pressure test, the boiler shall again be subjected to the pressure test specified above after completion of the repairs and after any heat treatment provided repaired weld joint requires heat treatment as per Regulation 376.

Note: Observations and remarks of Competent Person/ Inspecting Authority shall be recorded for filing with maker's papers.

417.

Boiler shall be provided safety valves complying with regulations 167 through 192, with following change.

The safety valves shall be reset at a pressure at least 2.5% below, but not more than 5% below the safety valve set pressure.

The 5% limit is increased to 10% for valves having a body seat bore less than 32 mm and or having a set pressure of 24 bar gauge or less.

CROSS BEAMS IN END PLATES

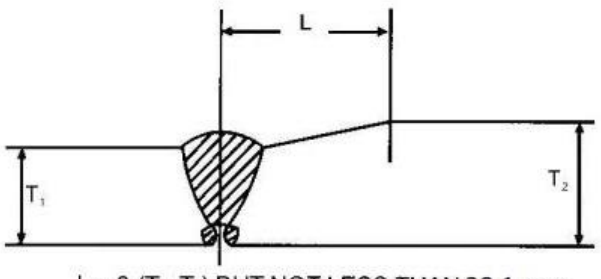


Fig. XII/1

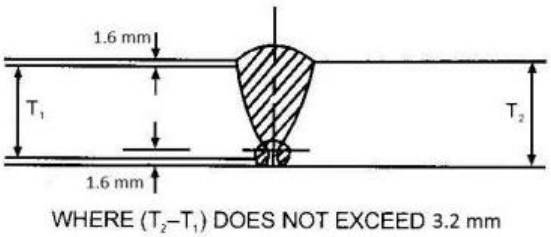


Fig. XII/2

GOUGED OUT BEFORE APPLYING WELD FROM SECOND SIDE

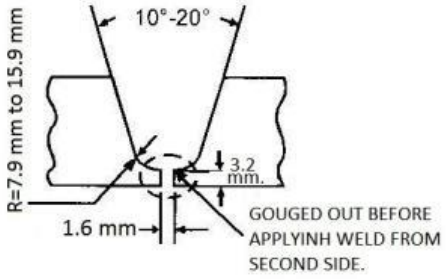


Fig. XII/3

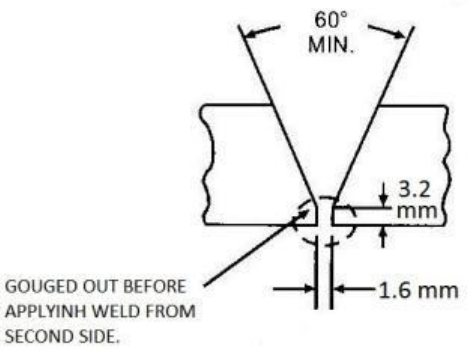


Fig. XII/4

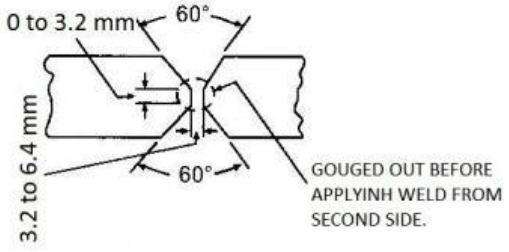


Fig. XII/5

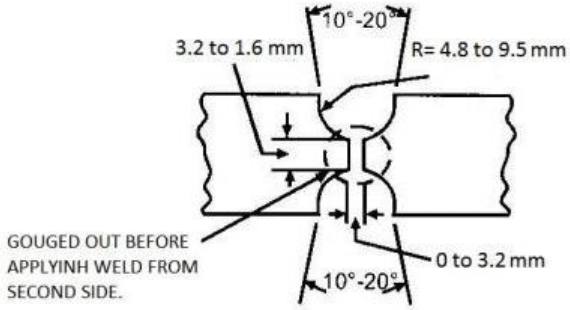


Fig. XII/6

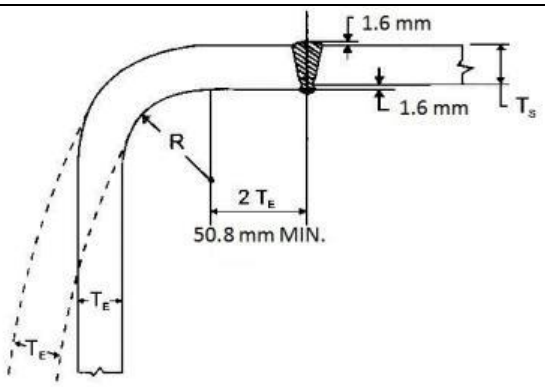


Fig. XII/7

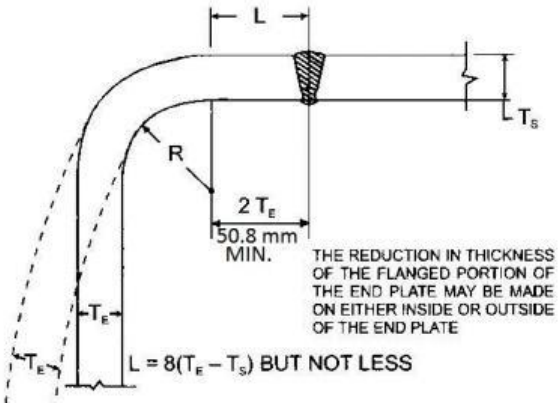


Fig. XII/8: Flanged End Plates Ends Thicker Than Shell

All dimensions are in mm.

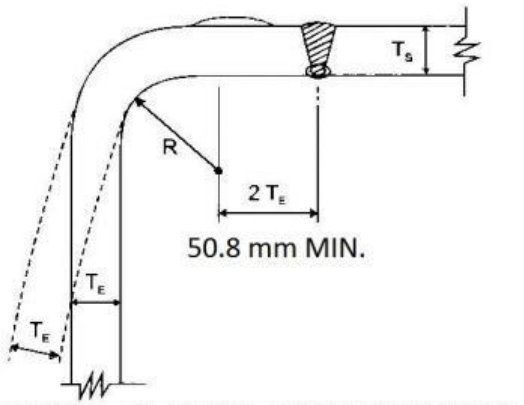


Fig. XII/9: Flanged End Plates Ends Thicker Than Shell

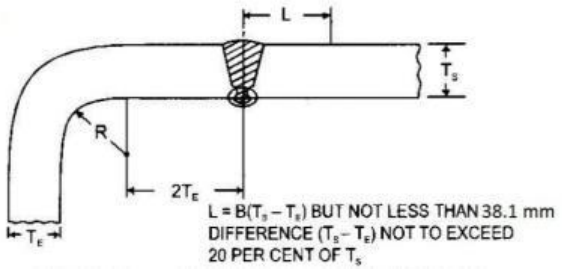


Fig. XII/10: Flanged Flat End Plates

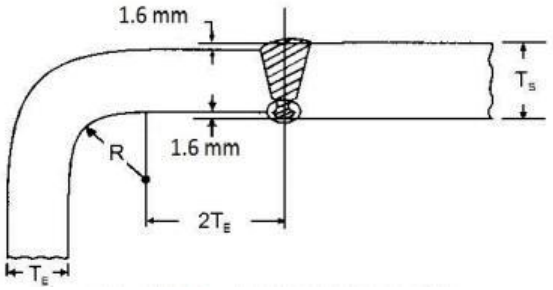


Fig. XII/11: Flanged Flat End Plates to Shell (Shell Thicker than Ends)

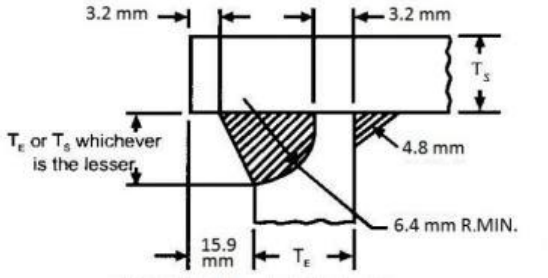
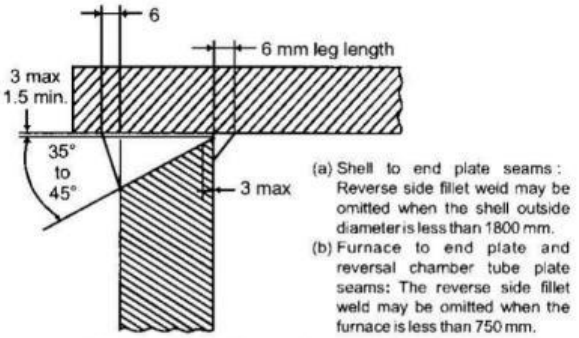


Fig. XII/12: Flat End



(a) Shell to end plate seams : Reverse side fillet weld may be omitted when the shell outside diameter is less than 1800 mm.

(b) Furnace to end plate and reversal chamber tube plate seams: The reverse side fillet weld may be omitted when the furnace is less than 750 mm. outside diameter and the seam is protected by a refractory lining.

Note : The above requirements for reverse side fillet welds are dictated by consideration of accessibility for welding but whenever it is generally practicable to insert a fillet weld of the requisite quality for full circumstances of the seam then the weld should be inserted. It is preferable to complete the fillet weld before welding from the other side whenever it is practicable to do so.

Fig. XII/12A

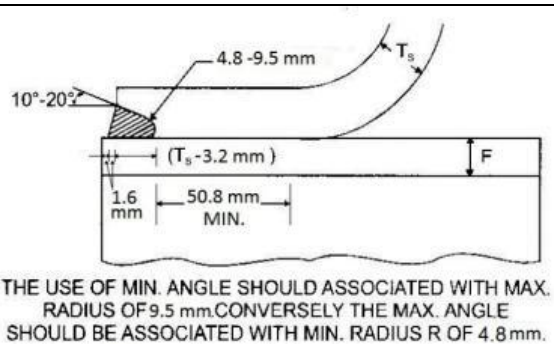


Fig. XII/13: Attachment of Flues to End Plates – Dished or Flat

All dimensions are in mm.

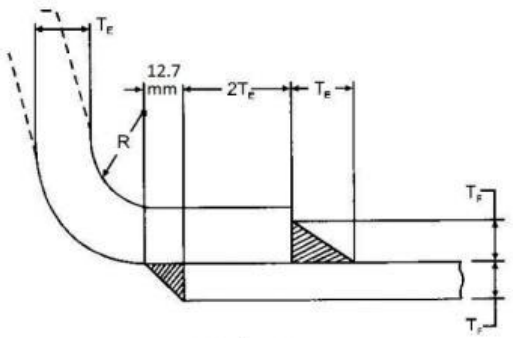


Fig. XII/14

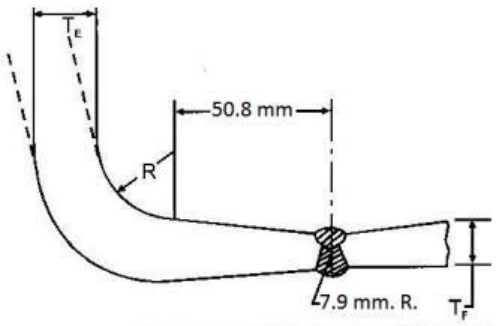


Fig. XII/15: Flue Connections to End Plates (Dished or Flat)

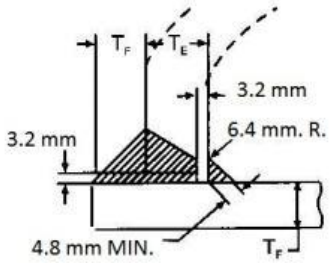
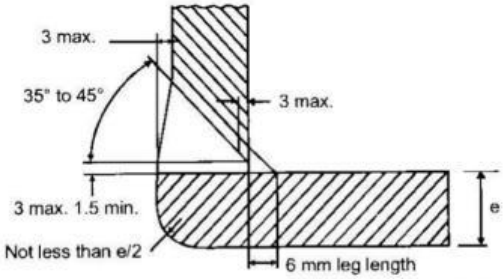


Fig. XII/16: Flue Connections to End Plates (Dished or Flat)



Note: 1. The plate edge radius of not less than e/2 is only required when furnace end is exposed to a flame or comparably high temperature, e.g., at the entry to the reversal chamber.

2. The front end of the furnace can protrude beyond the weld provided that the protrusion and the weld area are adequately insulated to prevent overheating. All dimensions are in millimeters. Attachment of furnace to end plate or reversal chamber.

Fig. XII/16A

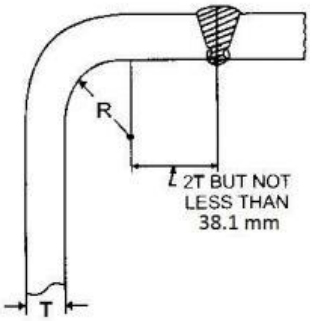


Fig. XII/17

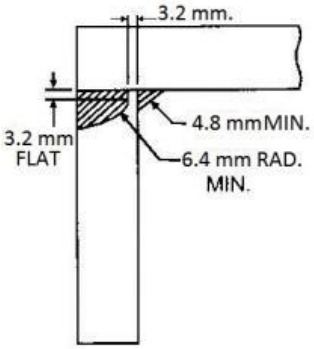


Fig. XII/18

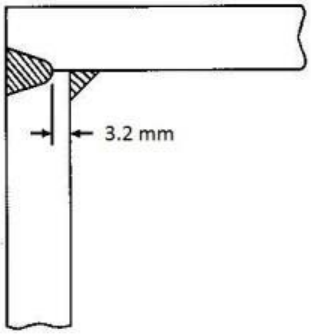


Fig. XII/19

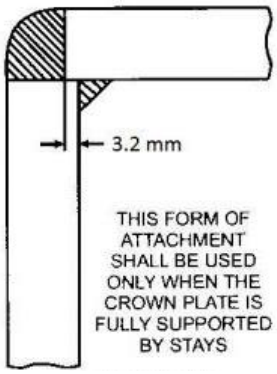
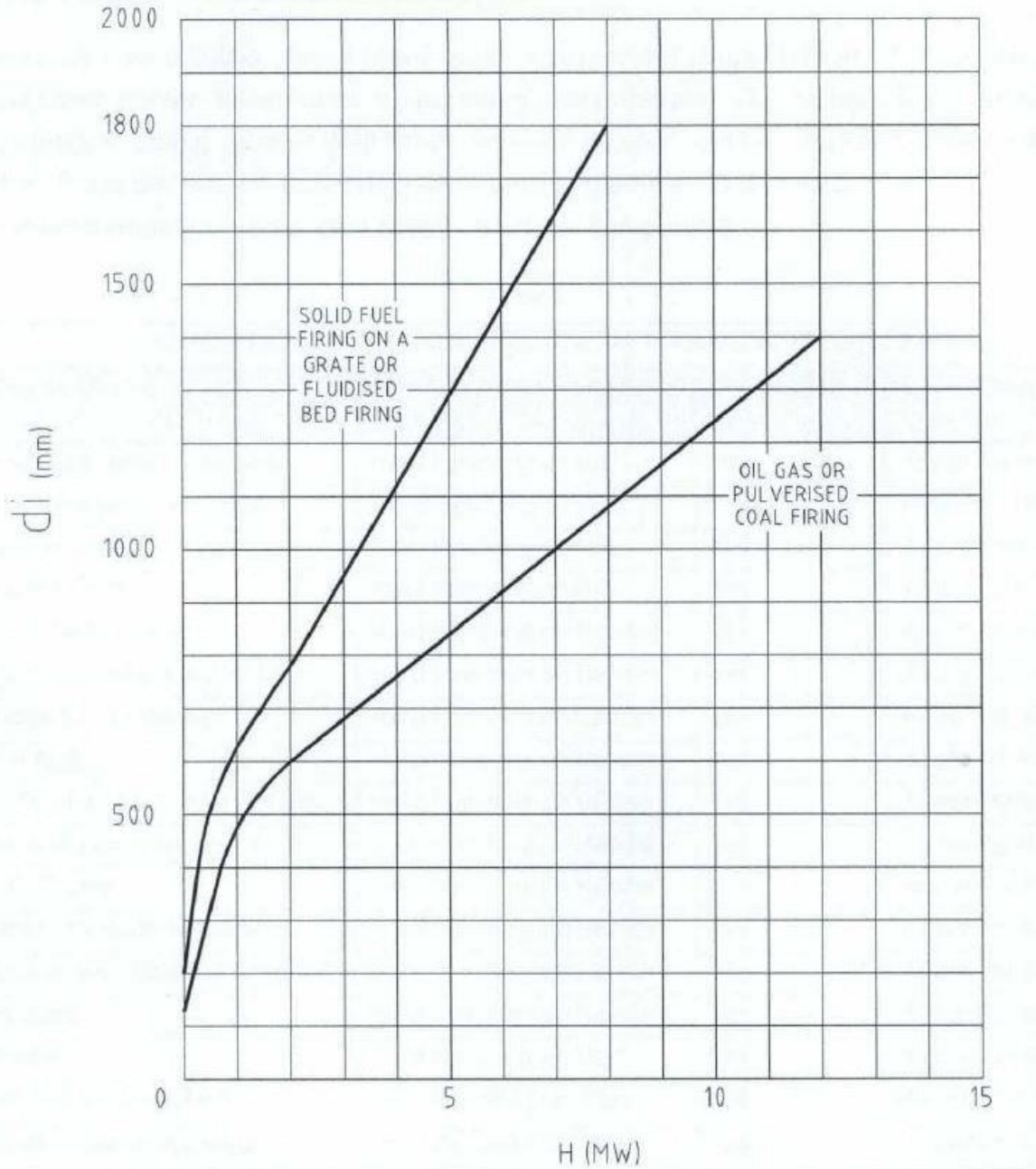


Fig. XII/20

All dimensions are in mm.



di - Inner diameter in mm for plain furnace or average diameter of in mm for corrugated furnace.

H - Heat input in MW

For oil and gas firing Maximum heat input to be limited 0.35 MW/m2 of furnace surface area

Furnace surface area for plain furnace is product of furnace outside diameter & furnace length between boiler front tube plate and reversal chamber tube plate. (Reversal chamber length not to be considered while calculating Furnace surface area)

Furnace surface area for corrugated furnace is product of furnace outside diameter & furnace developed length between boiler front tube plate and reversal chamber tube plate. (Reversal chamber length not to be considered while calculating Furnace surface area)

FIG. XII/20A – RELATIONSHIP BETWEEN FURNACE DIAMETER AND PERMISSIBLE HEAT INPUT

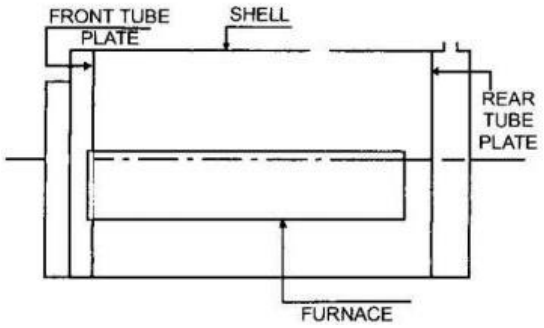


Fig. XII/20B: Reverse Fired Boiler

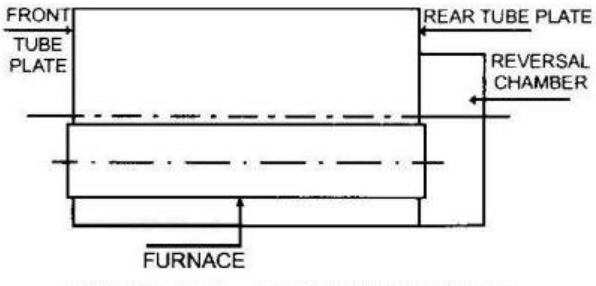


Fig. XII/20C: Dry Back Boiler

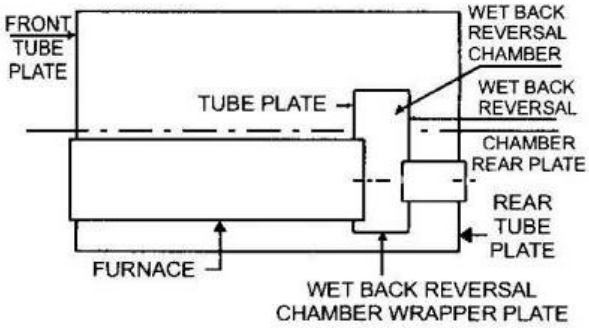
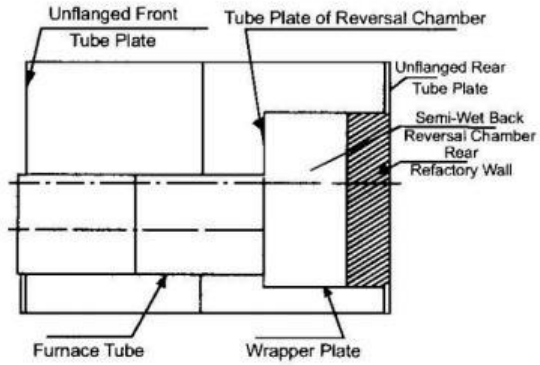


Fig. XII/20D: Wet Back Boiler



NOTE : RADIANT HEATING SURFACE COMPRISES FURNACE TUBE AND WRAPPER PLATE

Fig. XII/20E: Semi-Wet Back Boiler

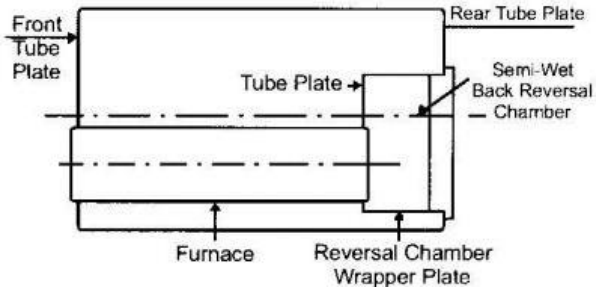


Fig. XII/20F: Semi-Wet Back Boiler

All dimensions are in mm.

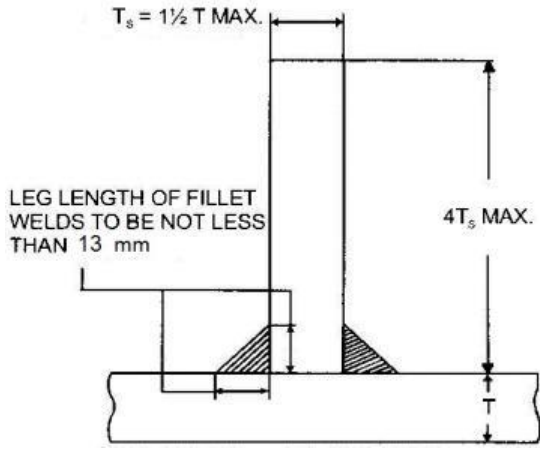


Fig. XII/21: Plain Bar

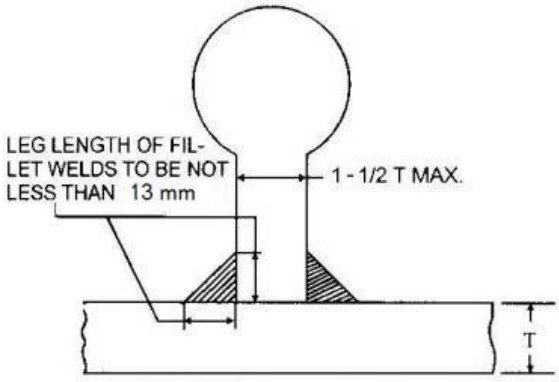


Fig. XII/22: Bulb Bar Stiffeners for Horizontal Flues

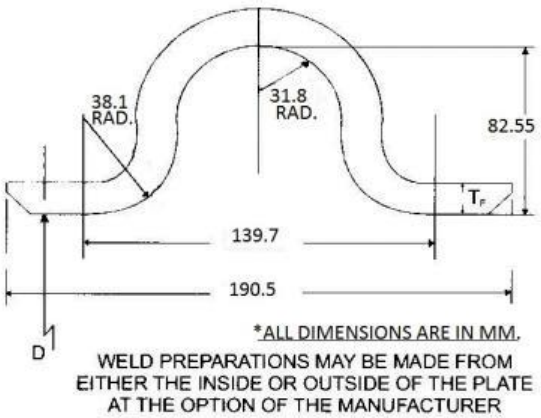


Fig. XII/23: Bowling Hoop

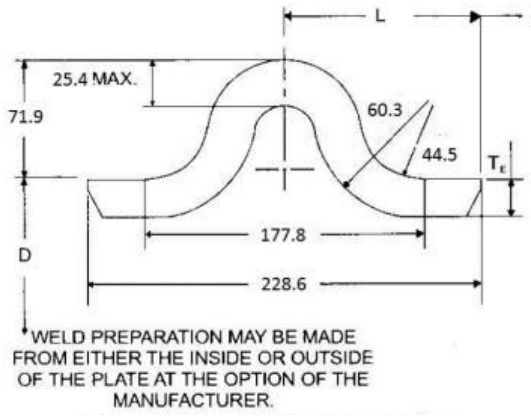


Fig. XII/24: Bowling Hoop

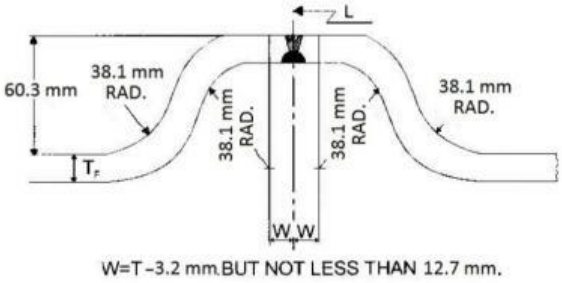


Fig. XII/25: Detail Flue Joint

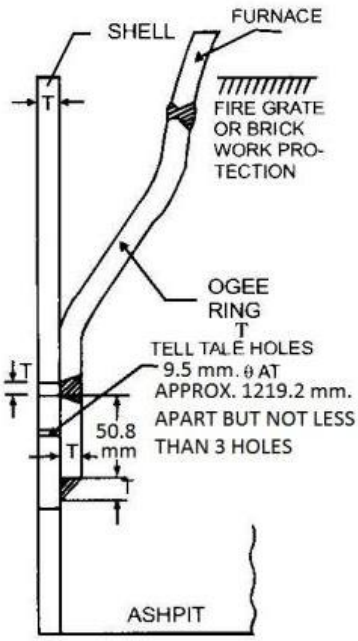


Fig. XII/26

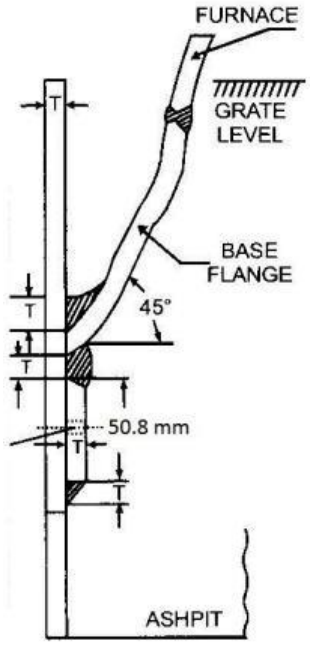


Fig. XII/27

All dimensions are in mm.

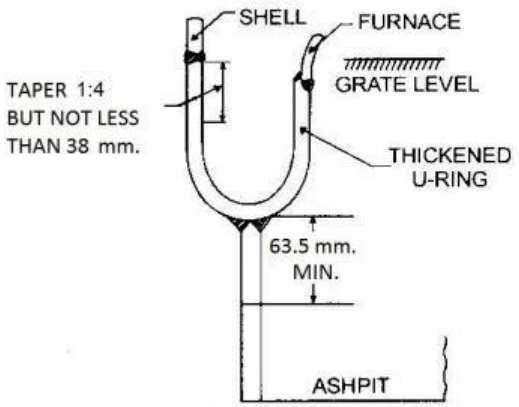


Fig. XII/28

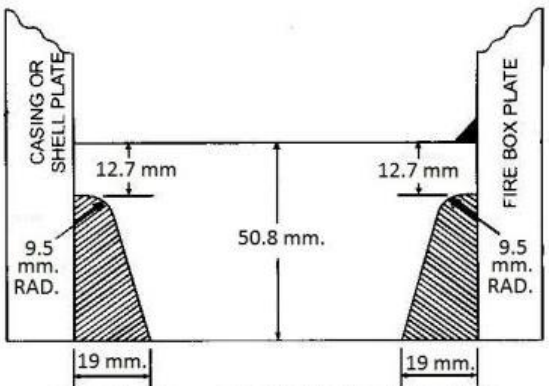
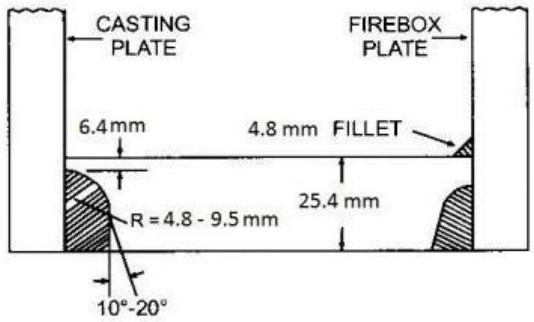
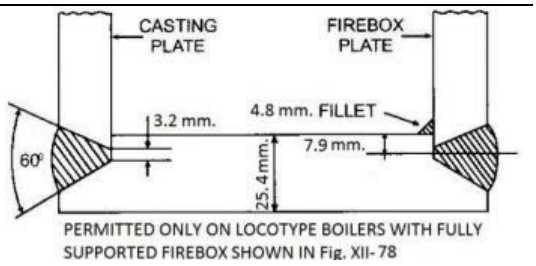


Fig. XII/29: Foundation Rings



PERMITTED ONLY ON LOCOTYPE BOILERS WITH FULLY SUPPORTED FIREBOX SHOWN IN Fig. XII-78 THE USE OF MIN. ANGLE SHOULD BE ASSOCIATED WITH MAX. RADIUS R. OF 9.5 mm. CONVERSELY. THE MAX. ANGLE SHOULD BE ASSOCIATED WITH MIN. RADIUS R. OF 4.8 mm.

Fig. XII/30: Foundation Rings



PERMITTED ONLY ON LOCOTYPE BOILERS WITH FULLY SUPPORTED FIREBOX SHOWN IN Fig. XII- 78

Fig. XII/31: Foundation Rings

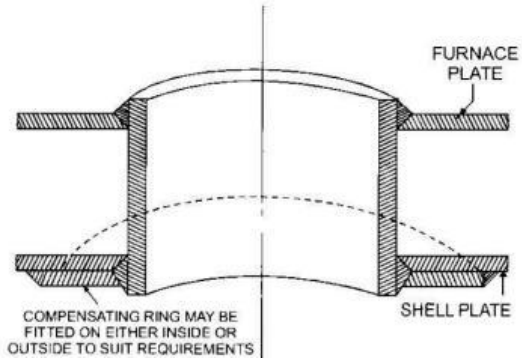


Fig. XII/32: Firehole Mouthpiece

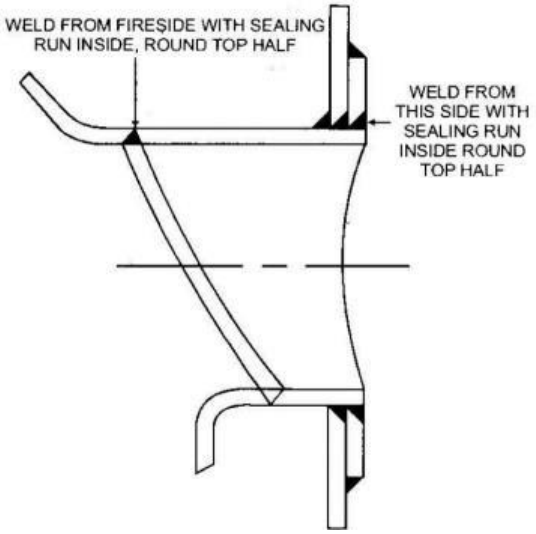


Fig. XII/33: Firehole Mouthpiece

All dimensions are in mm.

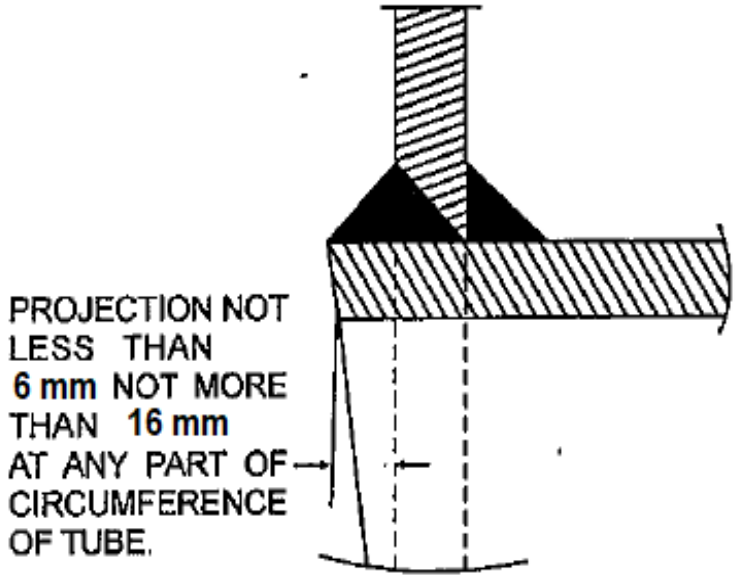


FIG. XII/34 — FUSION WELDS OF CROSS TUBES

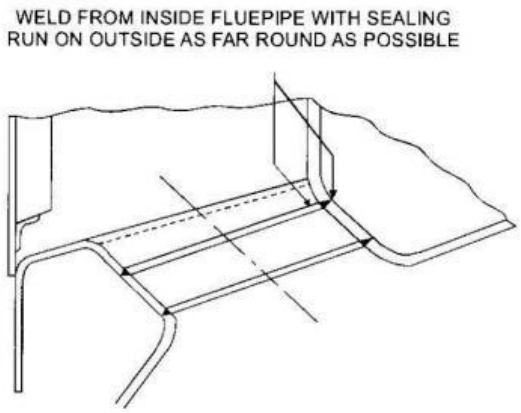


Fig. XII/35: Welding of Flue Pipes

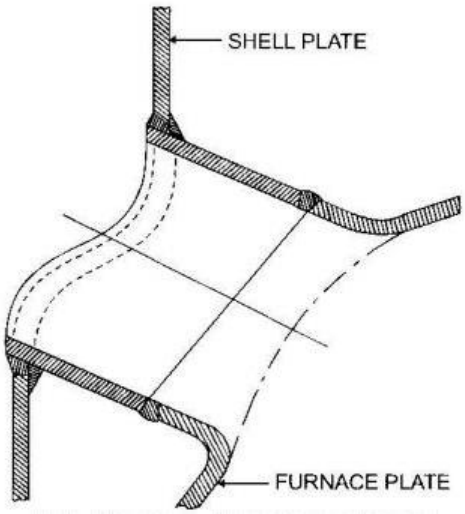
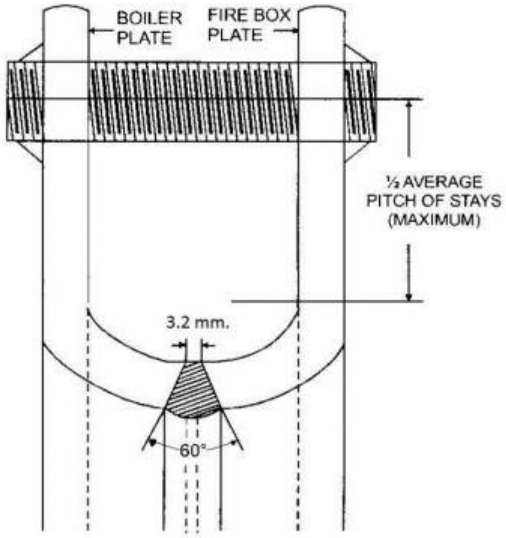
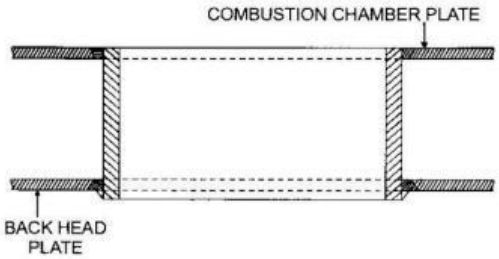


Fig. XII/36: Throat Piece



CONNECTION BETWEEN FLAT PLATES TO FORM FIREHOLE AND ACCESS OPENINGS

Fig. XII/37



ACCESS OPENING FOR WET-BACK BOILERS

Fig. XII/38

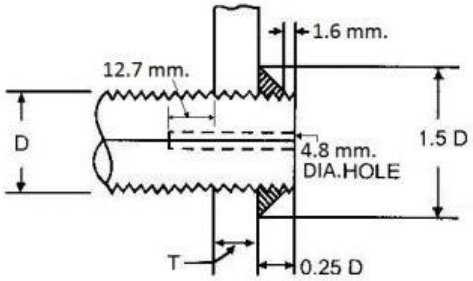


Fig. XII/39: Attachment of Firebox and Combustion Chamber Stays

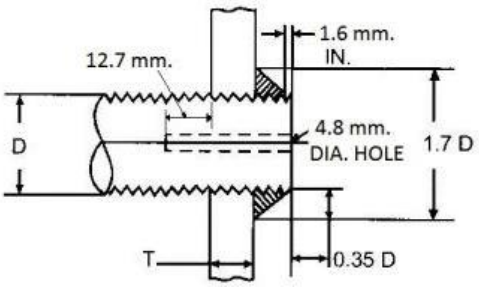


Fig. XII/40: Attachment of Firebox and Combustion Chamber Stays

All dimensions are in mm.

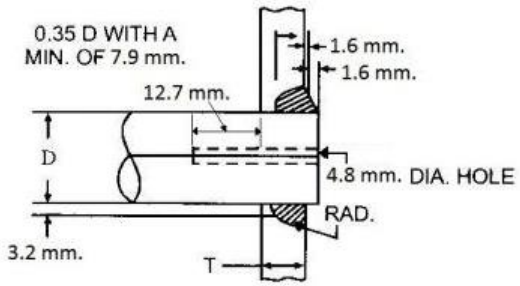


Fig. XII/41: Attachment of Firebox and Combustion Chamber Stays

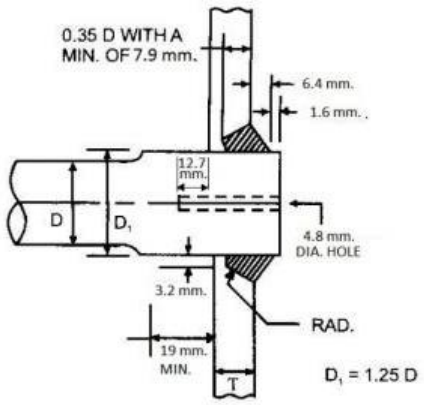
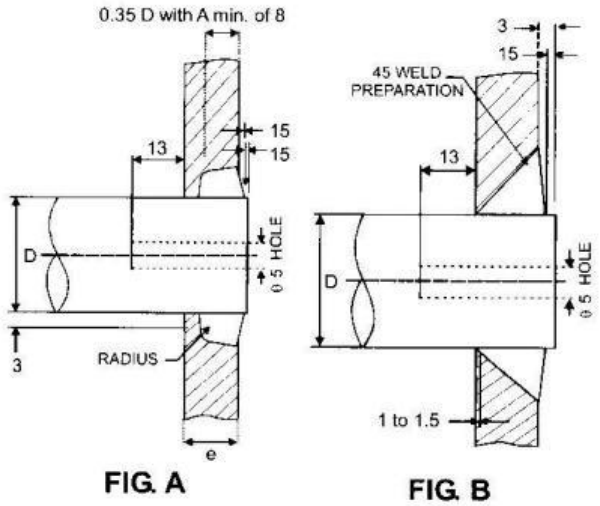


Fig. XII/42: Attachment of Bar Stays



All dimensions are in mm

Note: This type of attachment is recommended for Plain Bar Stay.

Fig. XII/41A: Attachment of Firebox and Reversal Chamber

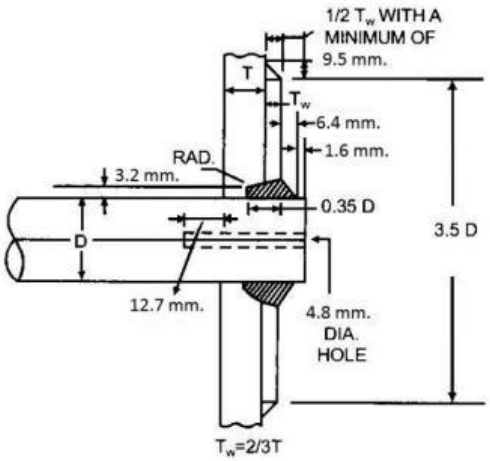


Fig. XII/43(a): Attachment of Bar Stays

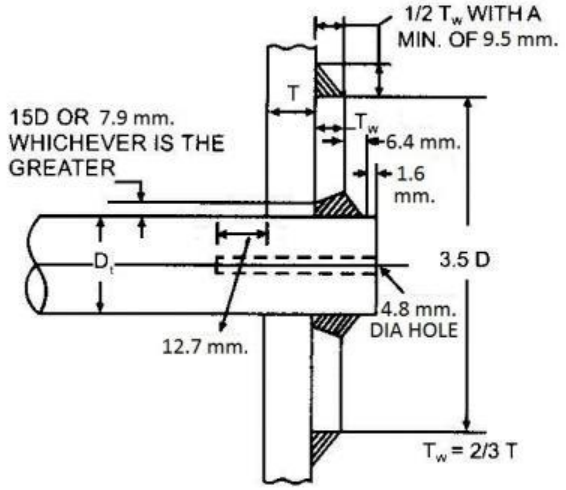


Fig. XII/43(b): Attachment of Bar Stays

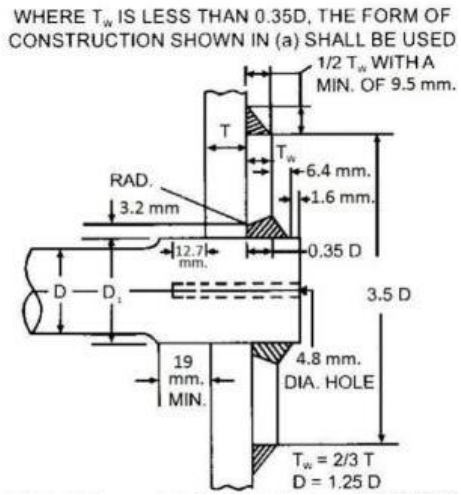
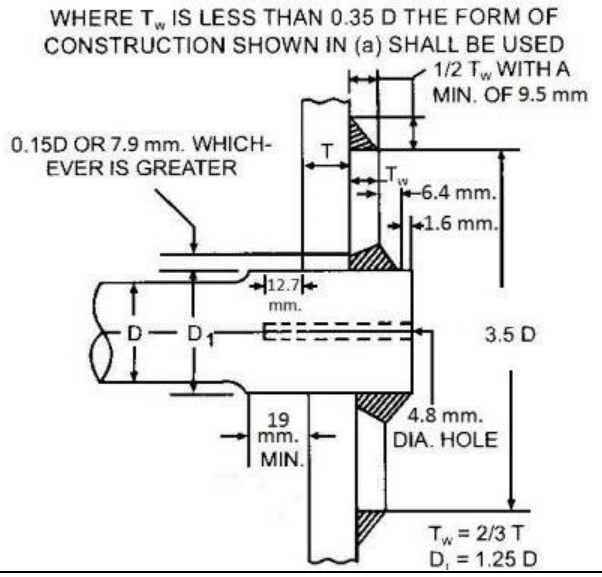


Fig. XII/44(a): Attachment of Bar Stays

All dimensions are in mm.



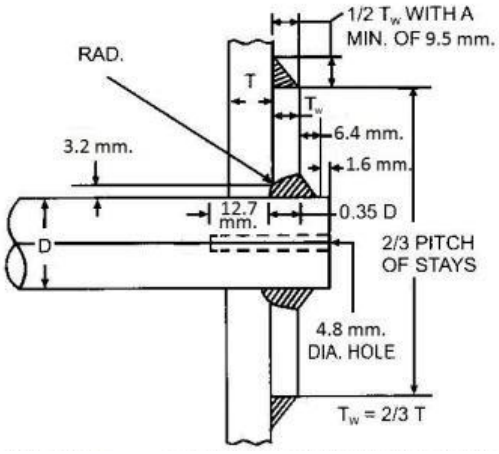


Fig. XII/45(a): Attachment of Bar Stays

Fig. XII/44(b): Attachment of Bar Stays

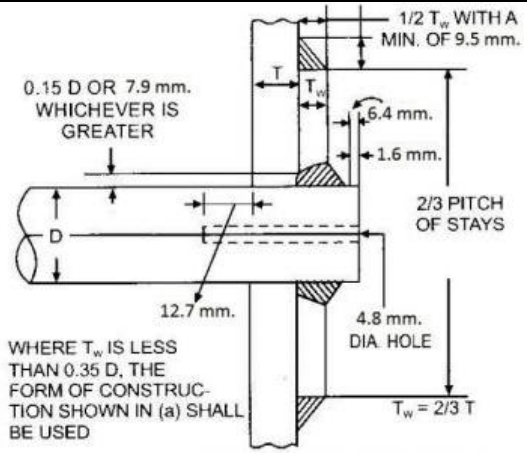


Fig. XII/45(b): Attachment of Bar Stays

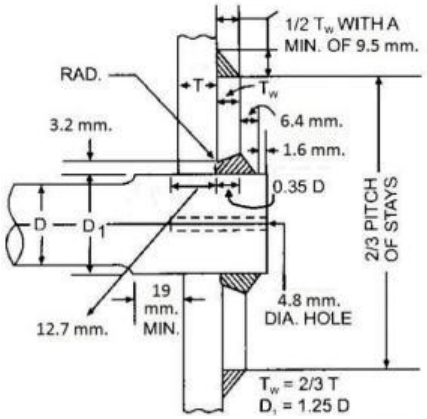


Fig. XII/46(a): Attachment of Bar Stays

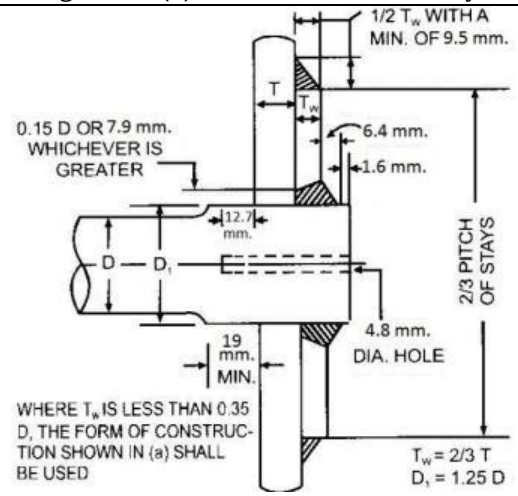


Fig. XII/46(b): Attachment of Bar Stays

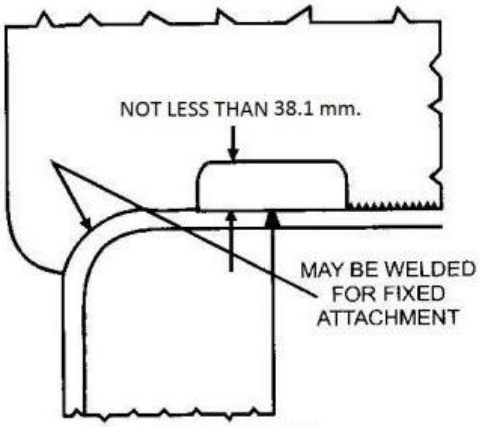


Fig. XII/47*

All dimensions are in mm.

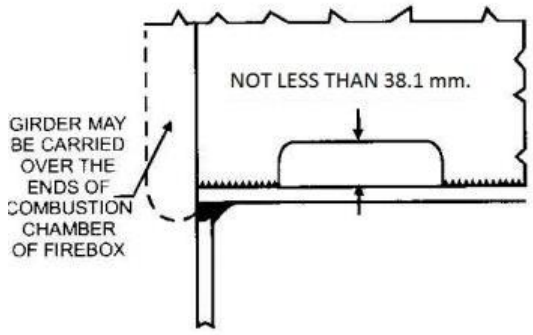


Fig. XII/48*

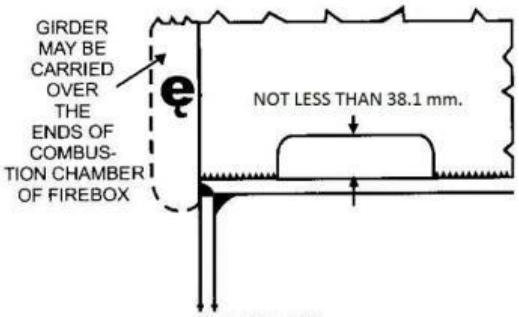
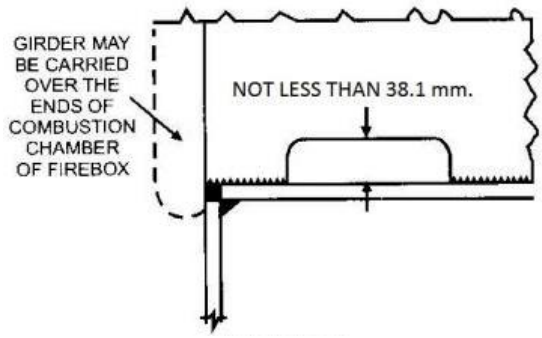


Fig. XII/49*



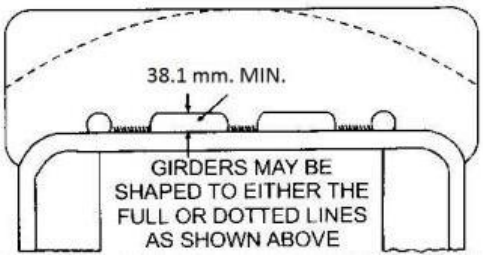


Fig. XII/51: Typical Methods of Fittings Welded Grinders to Welded Combustion Chambers and

Fig. XII/50*
***TYPICAL METHODS OF FITTING WELDED GRINDERS TO WELDED COMBUSTION CHAMBERS AND FIREBOXES**

Fireboxes

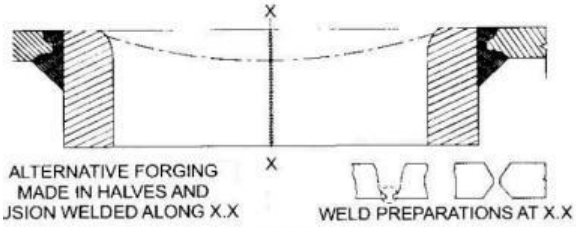


Fig. XII/52: Fusion Welded Oval Manhole Frame

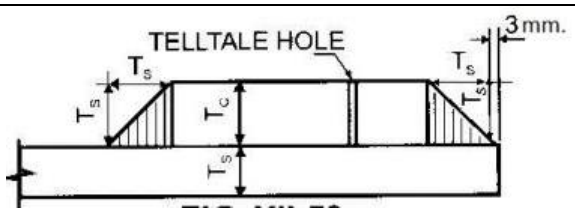


Fig. XII/53

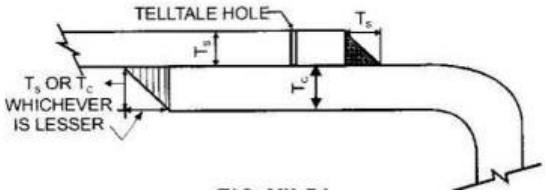


Fig. XII/54

All dimensions are in mm.

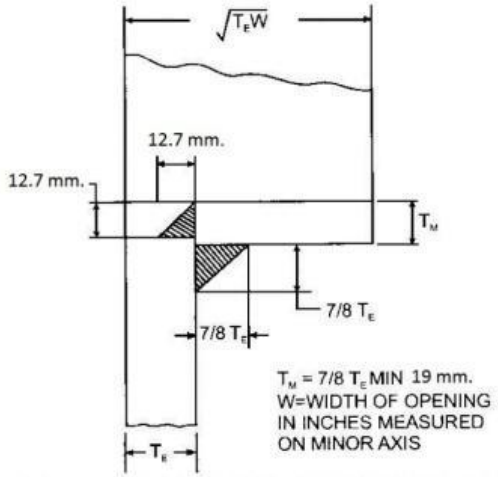


Fig. XII/55: Welding Detail For Manhole in Flat End Plate

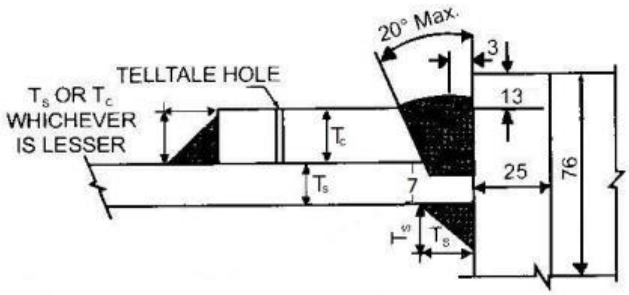


Fig. XII/56

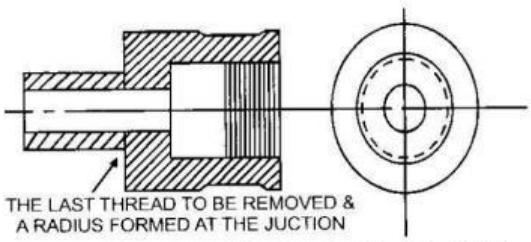
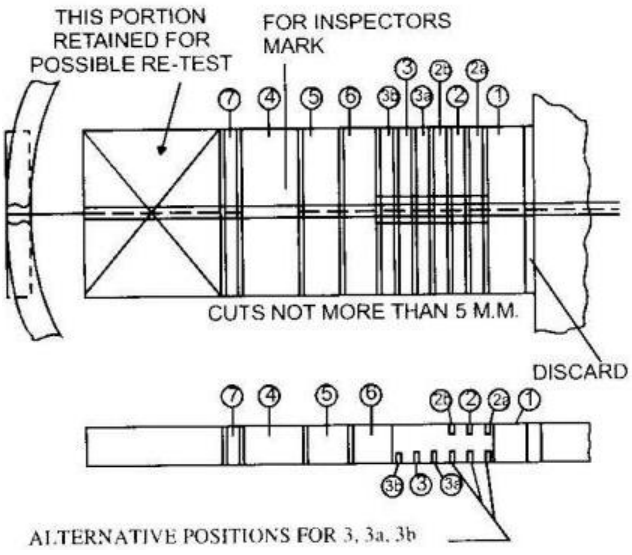


Fig. XII/57: Typical Mild Steel Distance Piece for Mountings



1. Tensile Test for Seam.
2. Impact Test outer surface of plate.

2a & 2b. Impact Re-test outer surface of plate.

3. Impact test Inner surface of plate.

3a & 3b. Impact re-test inner surface of plate.

4. Tensile test for all-weld metal.
5. Normal bend test-outer surface in tension.
6. Reverse bend test-inner surface in tension.
7. Micro and macro tests.

Fig. XII/58: Details of Test Plates

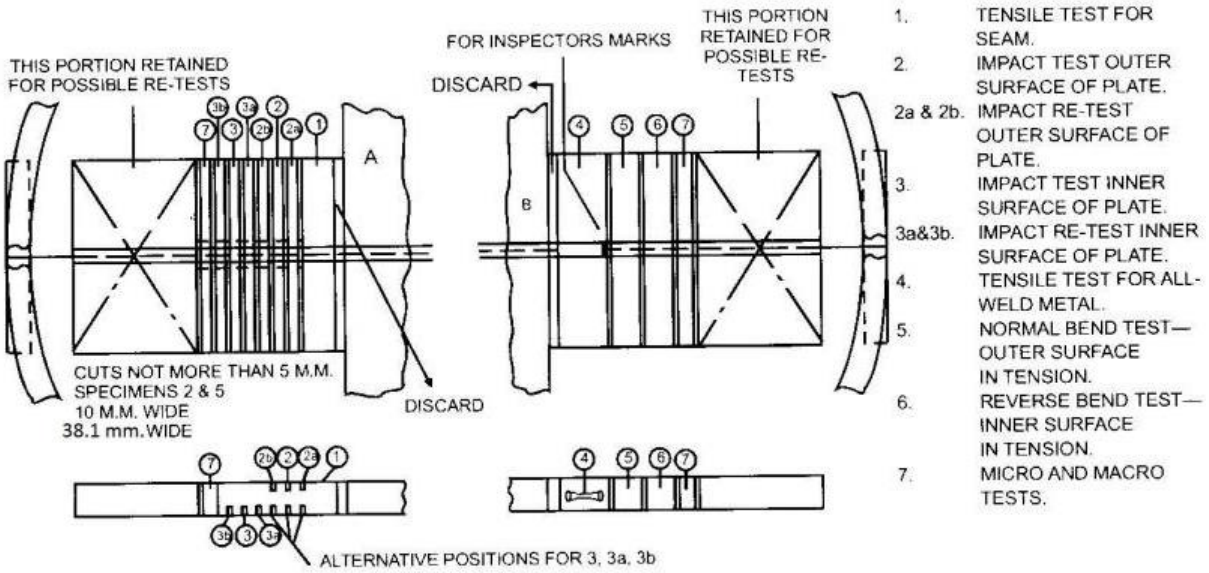


Fig. XII/59

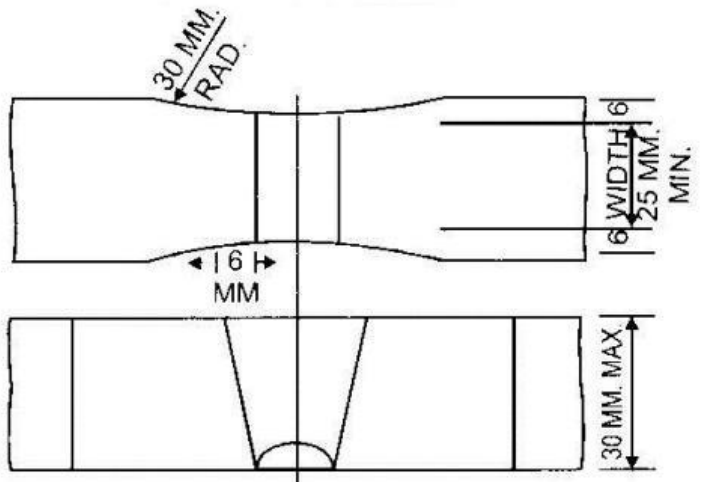


Fig. XII/60(A): Specimen 1A – Reduced Section Tensile Specimen

All dimensions are in mm.

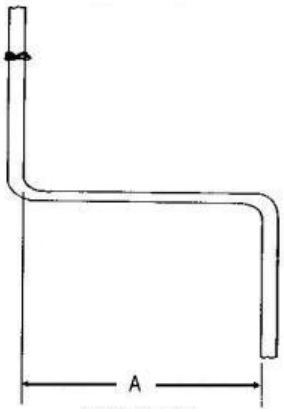
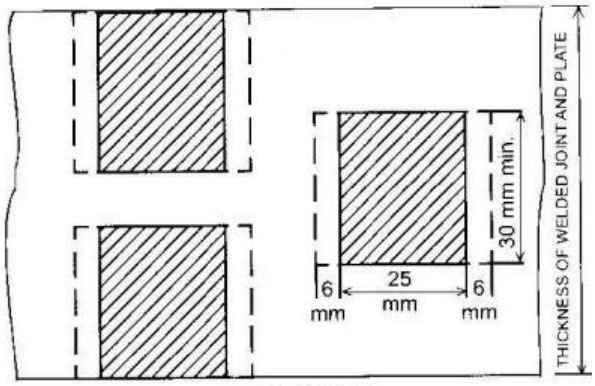
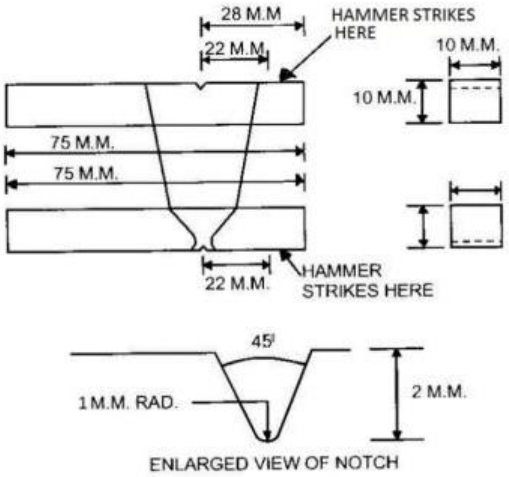


Fig. XII/61



SPECIMEN 1B

Fig. XII/60(B): Reduced Section Tensile Specimen in a Thick Plate



SPECIMENS (2) AND (3) IMPACT TEST

Fig. XII/62: Izod Impact Test Pieces

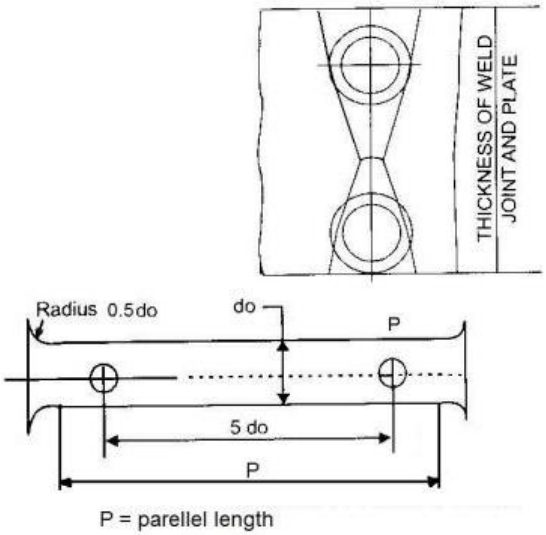
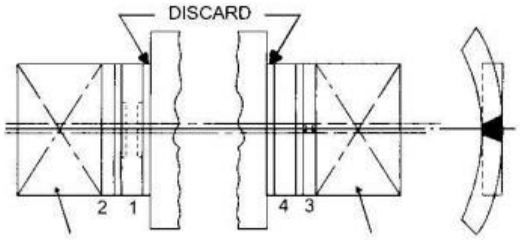


Fig. XII/63: Tensile Test All-Weld Metal



1. TENSILE TEST FOR WELDED SEAM.
2. BEND TEST — OUTER SURFACE OF THE WELD IN TENSION.
3. BEND TEST — FOR INNER SURFACE.
4. NICK BREAK TEST.

Fig. XII/65: Details of Test Plates

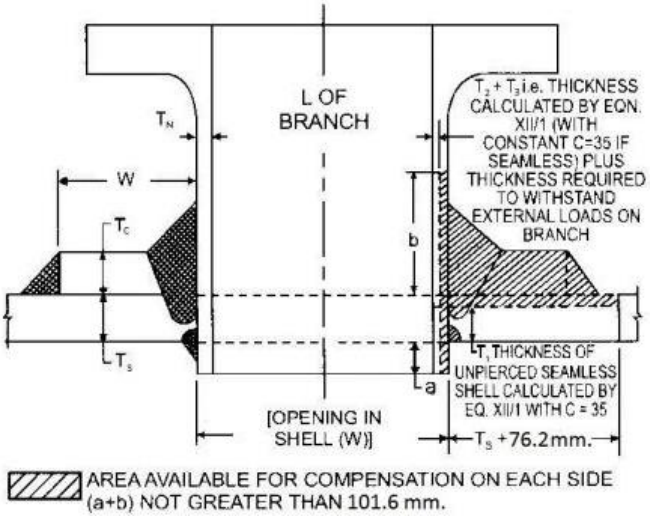


Fig. XII/66: Compensation for Branch

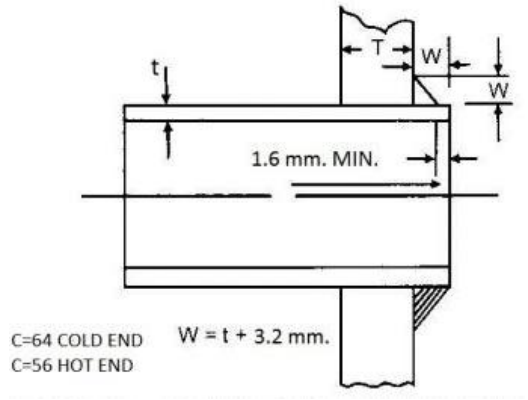


Fig. XII/67: Tubes to be Lightly Expanded into the Plate before Welding

All dimensions are in mm.

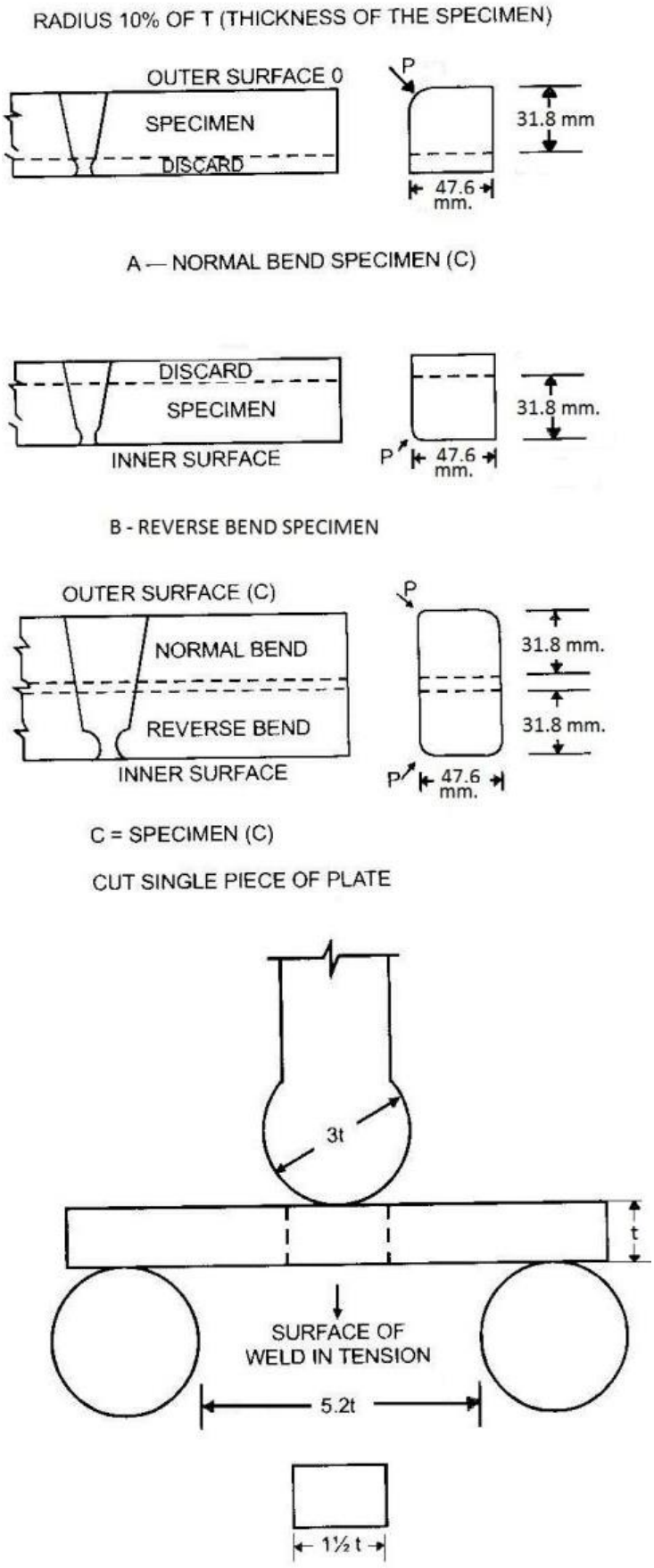


Fig. XII/64

All dimensions are in mm.

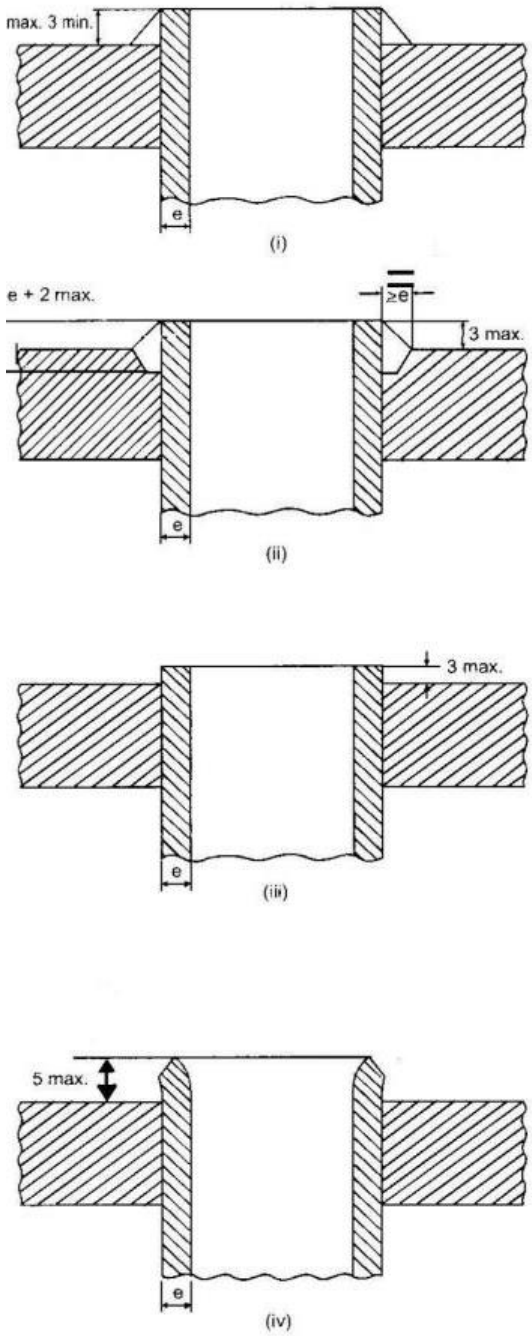


Fig. XII/67A: Typical Attachment of Plain Tubes

All dimensions are in mm.

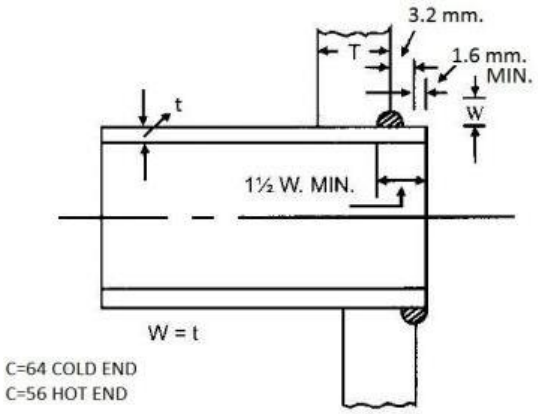


Fig. XII.68: Tubes to be Lightly Expanded into the Plate Before Welding

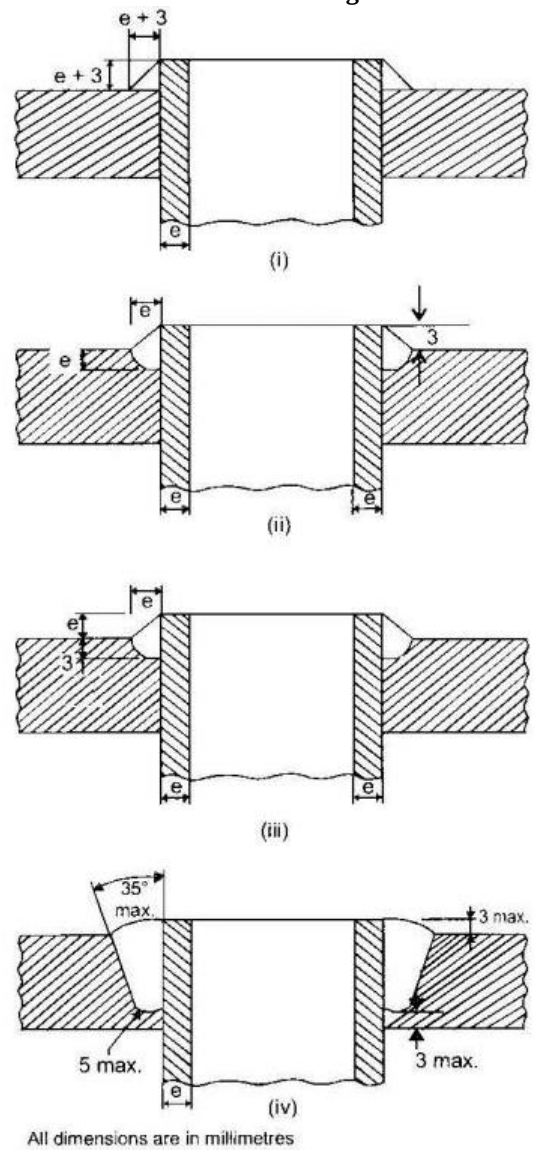
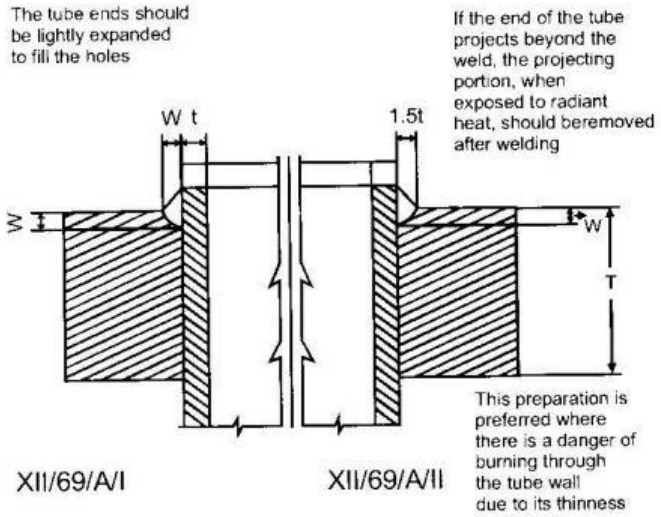
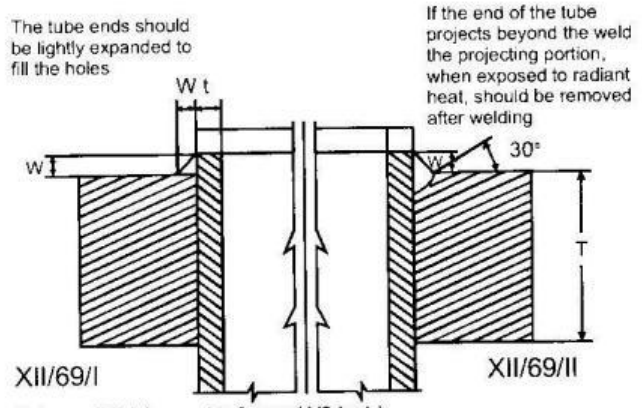


Fig. XII/68A: Typical Attachment of Stay Tubes



The ends of the tubes together with the reinforcing fillet welds may be removed flush with the surface of the plate, but in this case care must be taken to ensure that dimension W = t min. is maintained.



Tube wall thickness t > 3 mm (1/8 inch)
Weld size W > t but ≥ 5 mm (3/16 inch). The minimum distance between tubes = 2.5 t or 9 mm (5/16 inch) whichever is lesser. It may be necessary to deposit the weld in two runs to ensure a tight joint if the operating conditions are onerous.

Fig. XII/69

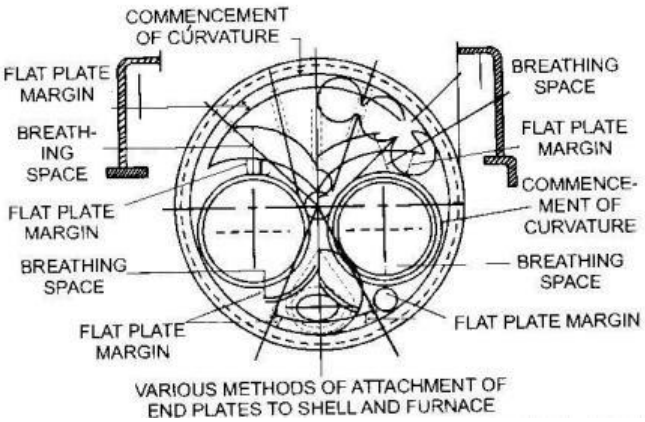
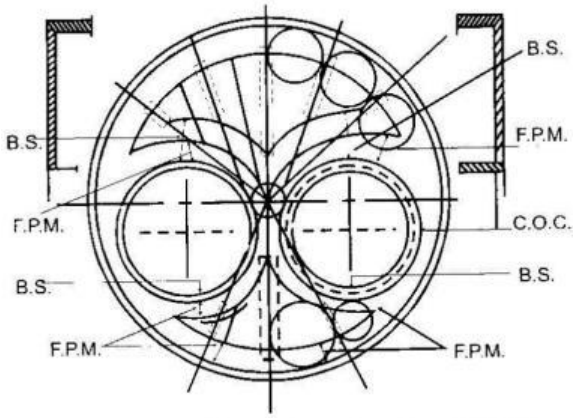


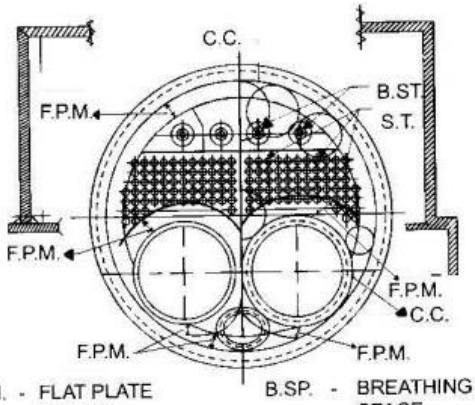
Fig. XII/70: Typical Arrangement of End Plates on Lancashire Boilers

All dimensions are in mm.



SEE REG. 545 FOR VARIOUS METHODS OF ATTACHMENT OF END PLATES TO SHELL AND FURNACE
F.P.M. : FLAT PLATE MARGIN
B.S. : BREATHING SPACE
C.O.C. : COMMENCEMENT OF CURVATURE.

Fig. XII/71: Typical Arrangement of End Plates on Lancashire Boilers



F.P.M. - FLAT PLATE MARGIN
C.C. - COMMENCEMENT OF CURVATURE
B.SP. - BREATHING SPACE
B.ST. - BAR STAY
S.T. - STAY TUBES

Fig. XII/74*: Typical Arrangement of End Plates of Economic Boilers

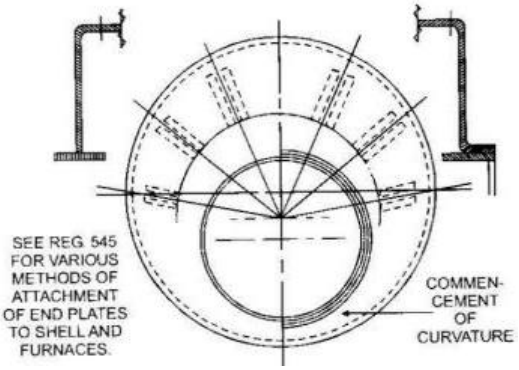
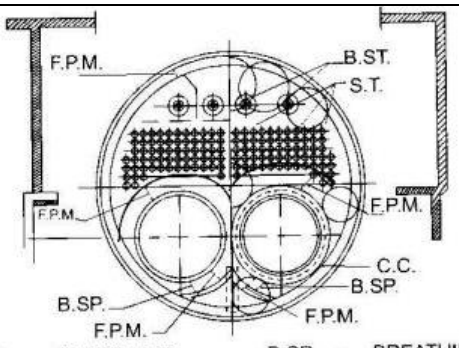


Fig. XII/72: Typical Arrangement of End Plates on Cornish Boilers



F.P.M. - FLAT PLATE MARGIN
C.C. - COMMENCEMENT OF CURVATURE
B.SP. - BREATHING SPACE
S.T. - STAY TUBES
B.ST. - BAR STAYS

Fig. XII/75*: Typical Arrangement of End Plates on Economic Boilers

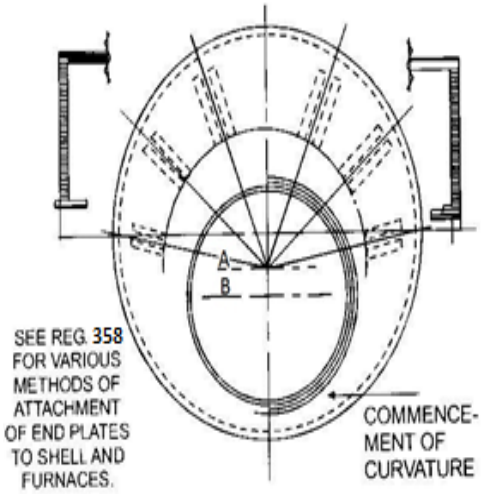
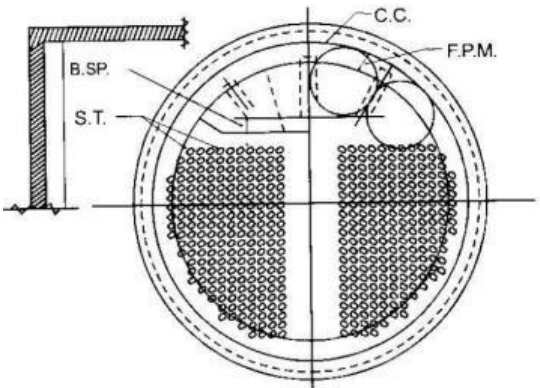


Fig. XII/73: Typical Arrangement of End Plates on Cornish Boilers



F.P.M. - FLAT PLATE MARGIN
C.C. - COMMENCEMENT OF CURVATURE
B.SP. - BREATHING SPACE
S.T. - STAY TUBES

Fig. XII/76*: Typical Arrangement of End Plates on Multi-Tubular Boilers

*See Regulation 358 for various methods of attachment of end plates to shell and furnaces.

All dimensions are in mm.

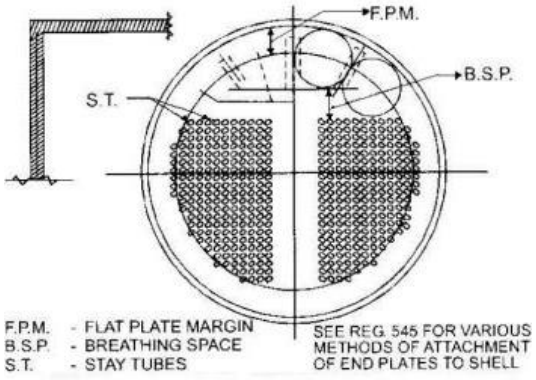


Fig. XII/77: Typical Arrangement of End Plates on Multi-Tubular Boilers

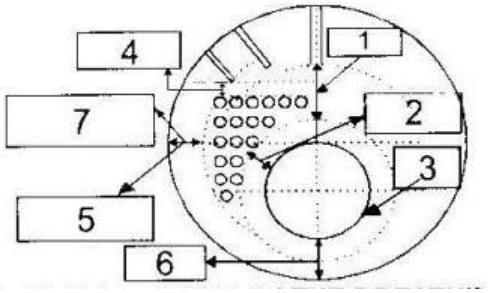
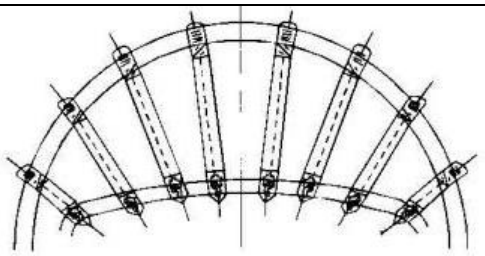


Fig. XII/80A: Some of the Breathing Spaces in Small Type Boilers



For Other Method of Attachment See Figs. XII/39, 40 & 41

Fig. XII/78: Arrangement of Firebox Crown Stays for Locomotive Boilers

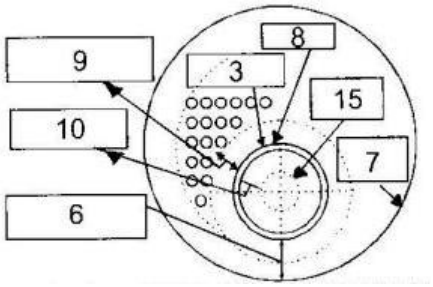


Fig. XII/80B: Some of the Breathing Spaces of Reversible Flame Boilers

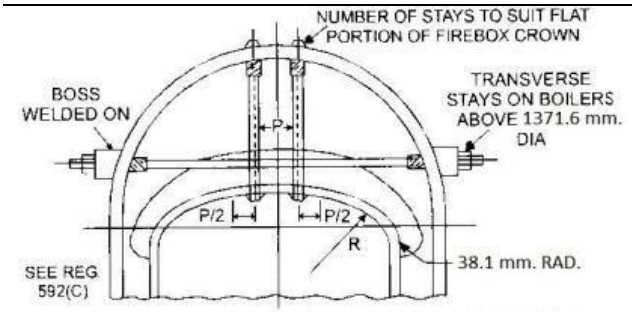


Fig. XII/79: Arrangement of Firebox Crown and Transverse Stays for Locotype Boilers

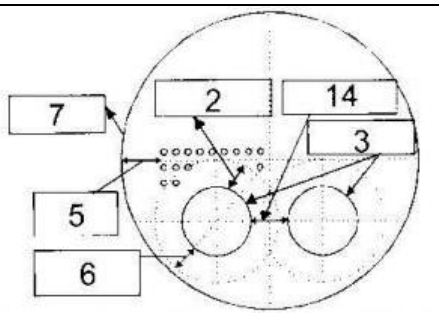
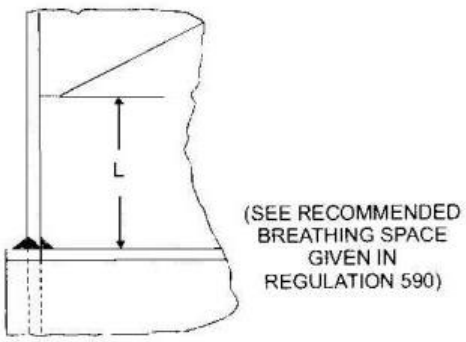


Fig. XII/80C: Some of the Breathing Spaces in Boilers with more than one Furnace



NOTE : THIS SKETCH IS DIAGRAMMATIC

Fig. XII/80: Breathing Space

All dimensions are in mm.

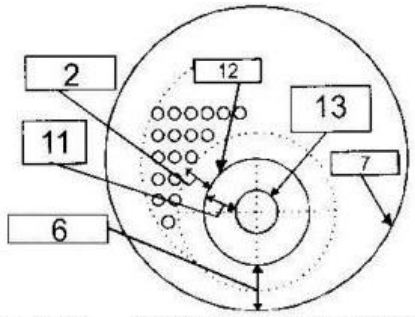


Fig. XII/80D: Some of the Breathing Spaces of Stepped Furnace

1. B. Sp. between Gusset/Link Stays and Furnace.
2. B. Sp. between Furnace and Tubes/Tube Nest.
3. Outer Diameter of Furnace.
4. B. Sp. between Gusset/Link Stays and Tubes/Tube Nest.
5. B. Sp. between Shell and Tubes/Tube Nest.
6. B. Sp. between Furnace and Shell.
7. Inner Diameter of Shell.
8. Inner Diameter of the Furnace.
9. B. Sp. at the Front End between Furnace and Tubes/Tube Nest.
10. B. Sp. formed by the outer annular area of the Furnace Rear Plate.
11. Stepping in terms of radius.
12. Outer Dia. of the highest diameter portion of the Stepped Furnace.
13. Outer dia. of the lowest diameter portion if the Stepped Furnace.

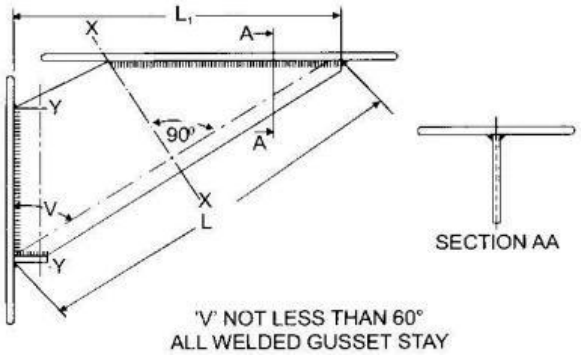


Fig. XII/81: Typical Details For All-Welded Gusset Stay

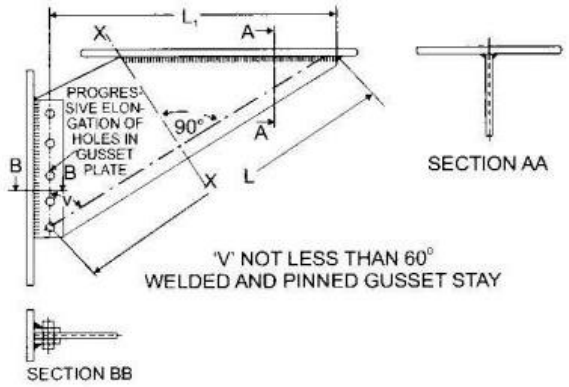


Fig. XII/82: Typical Details for Welded and Pinned Gusset Stay

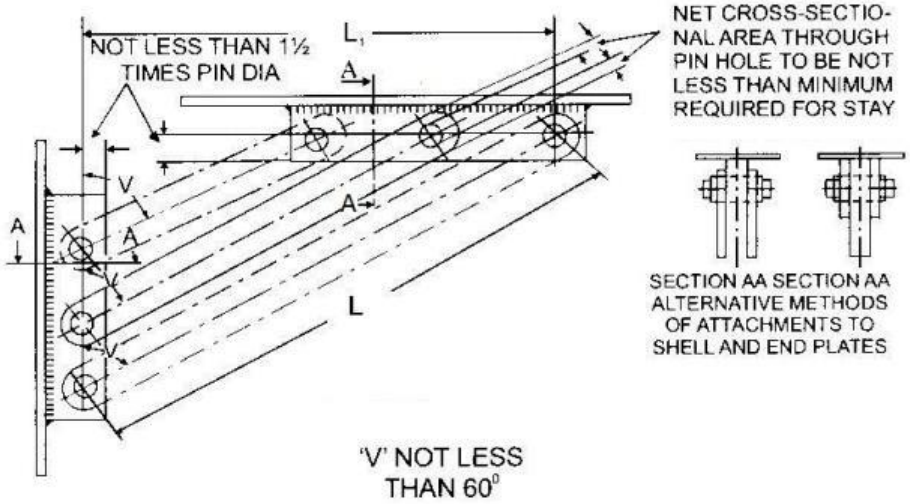


Fig. XII/83: Typical Details for Diagonal Stays
(Chain Lines Indicates Stay with Multiple Links)

All dimensions are in mm.

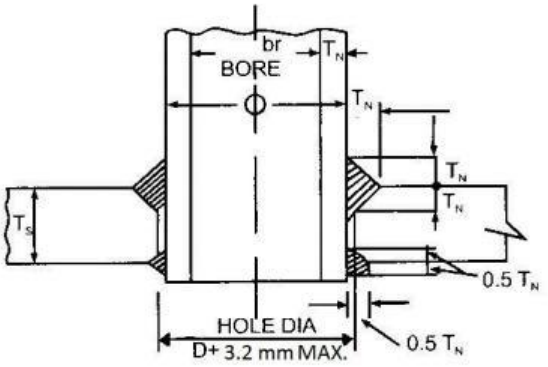


FIG. A.

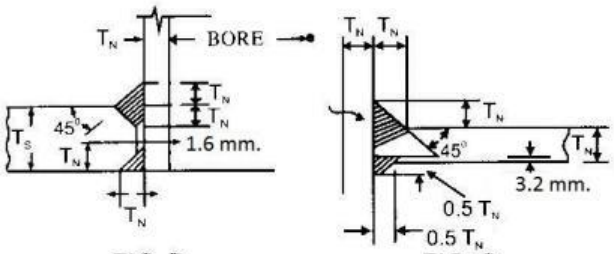


FIG. B. FIG. C.

MINIMUM WELD THICKNESS WHERE PLATE THICKNESS T_S IS LESS THAN 1.5 T_N

Note : THE TYPES IN 'A' AND 'B' ARE ONLY PERMITTED WHERE THE ELECTRODES AND TECHNIQUE TO BE USED HAVE BEEN SHOWN BY SEPARATELY PREPARED TEST SPECIMENS TO GIVE FULL PENETRATION WITH SOUND WELD METAL THE ROOT OF THE GROOVES.

Fig. XII/84: Minimum Weld Attachment For Stand Pipes Up to and Including 127 mm Bore Not Requiring Compensating Plates

All dimensions are in mm.

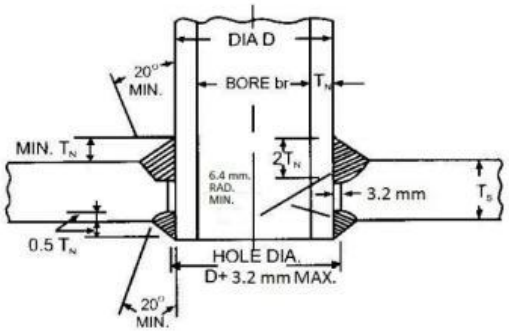


Fig. XII/85(A)

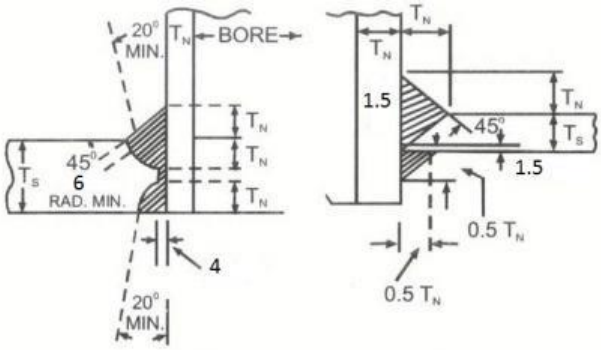
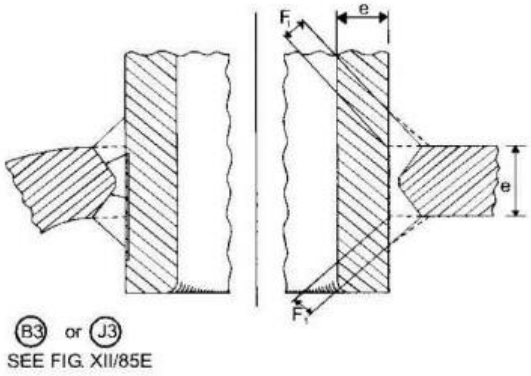


FIG. XII/85(B) FIG. XII/85(C)

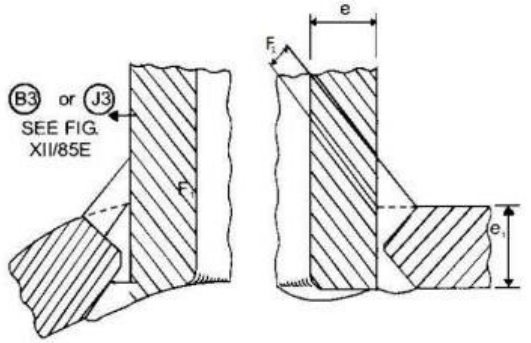
MINIMUM WELD DIMENSIONS WHERE PLATE THICKNESS T_S IS LESS THAN 1.5 T_N

FIG. XII/85(A), XII/85(B) & XII/85(C)— MINIMUM WELD ATTACHMENTS FOR STANDPIPES OVER 5 BORE NOT REQUIRING COMPENSATING PLATES



F_1 = e/10 minimum or 6 mm whichever is larger.

FIG. A

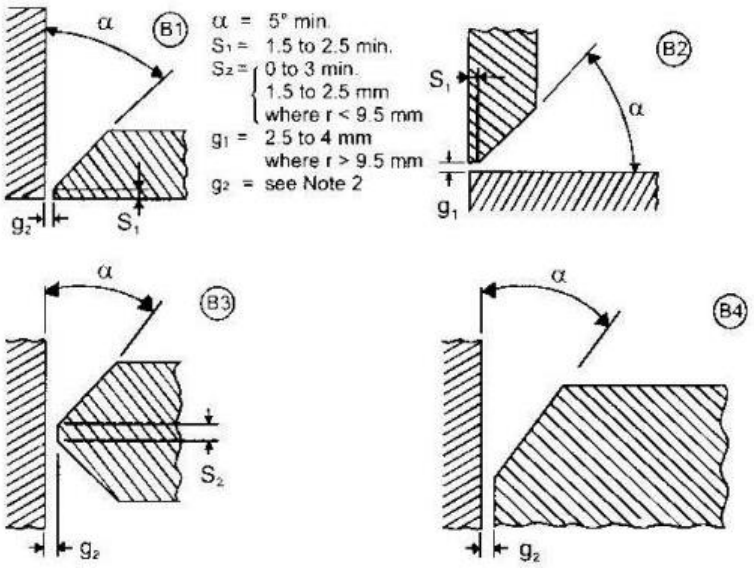


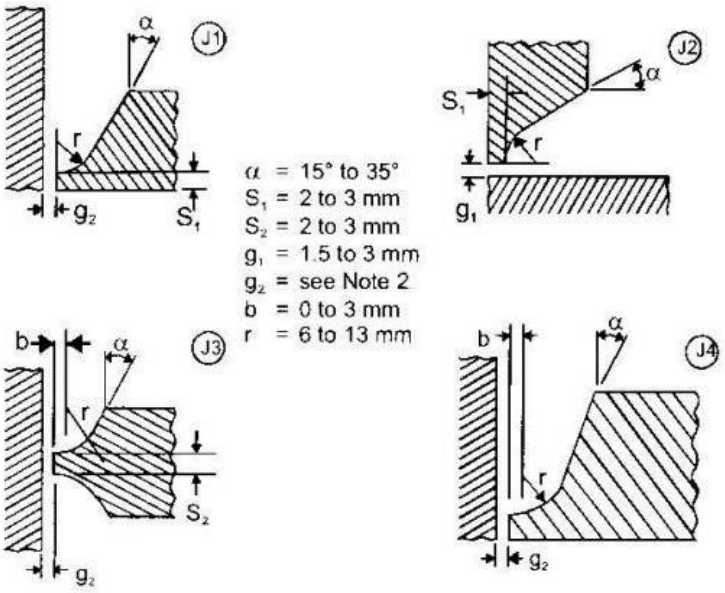
F_1 = e/5 minimum or 6mm whichever is larger

FIG. B

Note: These are generally used when e is greater than e½.

Fig. XII/85D: Set in Branches (Full Penetration Weld)





Note: 1. These recommendations have been included for general guidance discretion should be used in applying the maximum and minimum dimensions quoted which are subject to variation according to the welding procedure employed for example, size and type of electrodes the position in which the welding is carried out and the practicability of carrying out satisfactory non destructive testing, where necessary.

2. It is recommended that in no case should the gap between the branch and shell exceed 3 mm, wider gaps increase the tendency to spontaneous cracking during welding particularly as the thickness of the parts joined increases.

Fig. XII/85E: Standard Weld Preparation Detail

All dimensions are in mm.

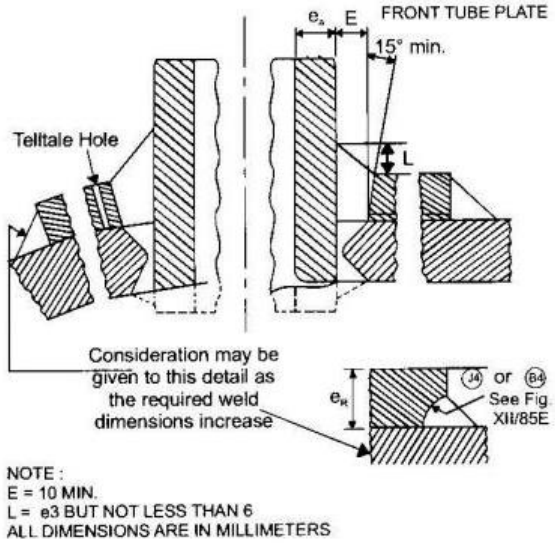


Fig. XII/85F: Set in Branches with Added Compensation Rings

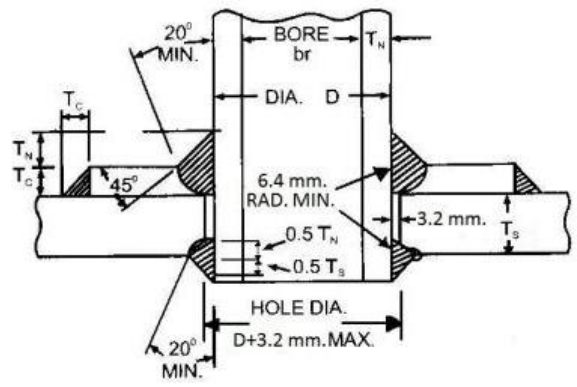


FIG. A

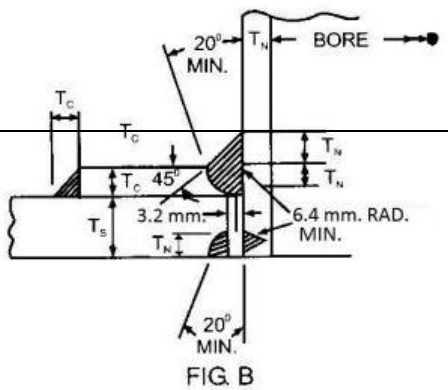


FIG. B

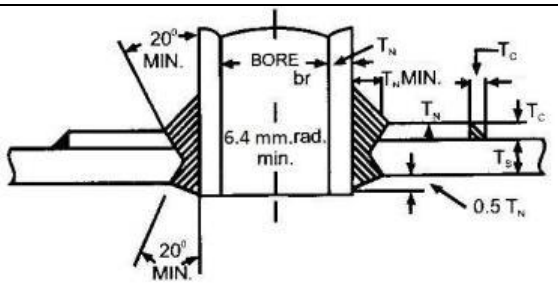


Fig. XII/86: Minimum Weld Attachment For StandPipes Over 127 mm Bore Requiring Compensation Plates

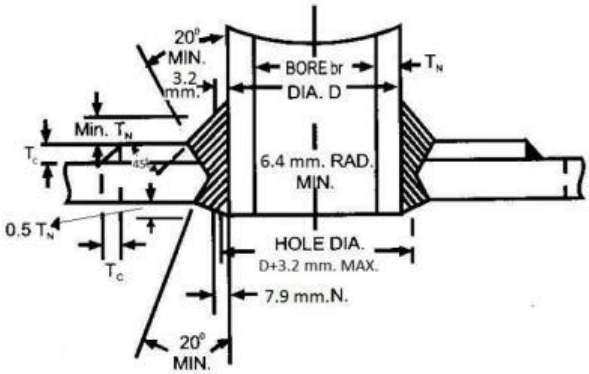


Fig. XII/87: Minimum Weld Attachment For StandPipes Over 127 mm Bore Requiring Compensation Plates

All dimensions are in mm.

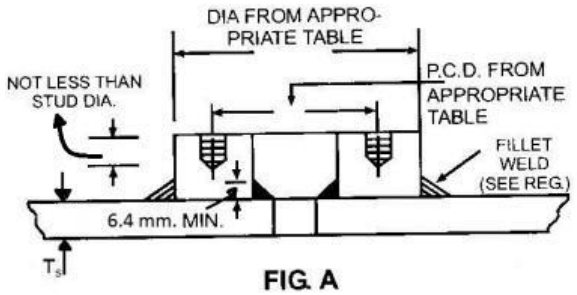


FIG. A

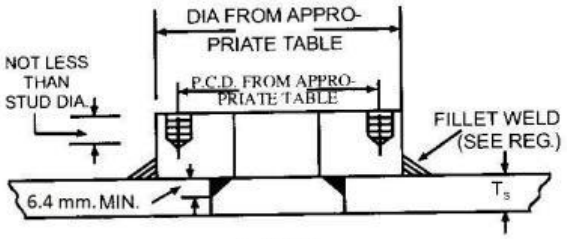
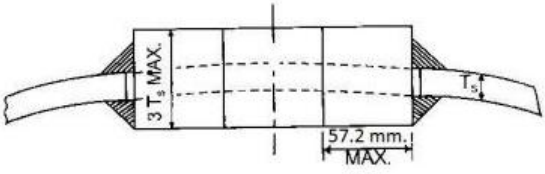


FIG. B

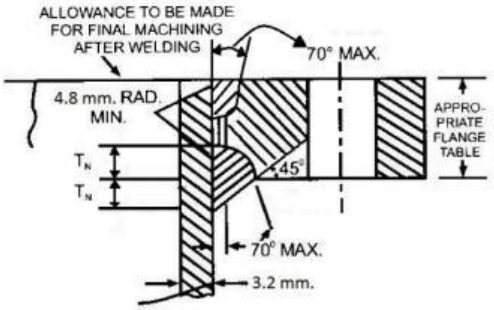
Fig. XII/90: Pads Welded on For Studs



THE TYPE SHOWIN IN FIG. XII/91 SHALL NOT BE USED WHERE THICKNESS OF THE SHELL EXCEEDS 19 mm.

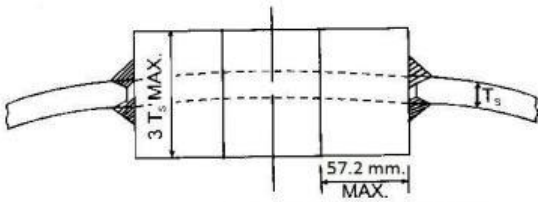
Fig. XII/91

Fig. XII/88: Minimum Weld Attachments For StandPipes up to and including 127 mm Bore Requiring Compensation Plates



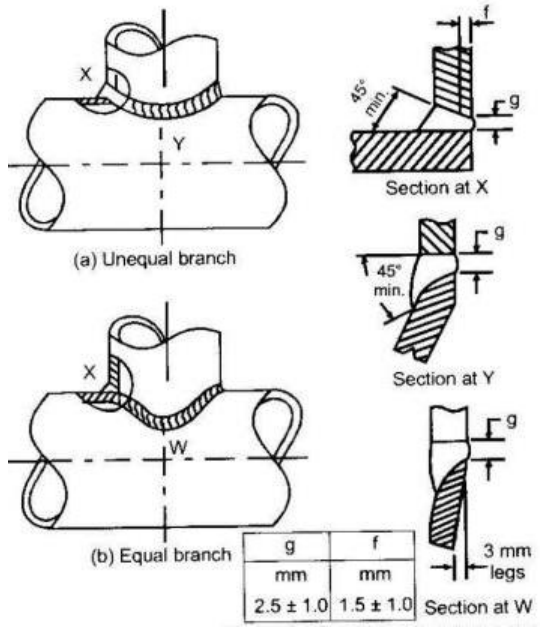
THE FLANGE SHALL NOT BE A TIGHT FIT ON TO THE PIPE. THE MAXIMUM CLEARANCE BETWEEN THE BORE OF THE FLANGE AND THE OUTSIDE DIAMETER OF THE PIPE SHALL BE 3.2 mm. AT ANY POINT AND THE SUM OF THE CLEARANCES DIAMETERICALLY OPPOSITE SHALL NOT EXCEED 4.8 mm.

Fig. XII/89: Welded on Flange



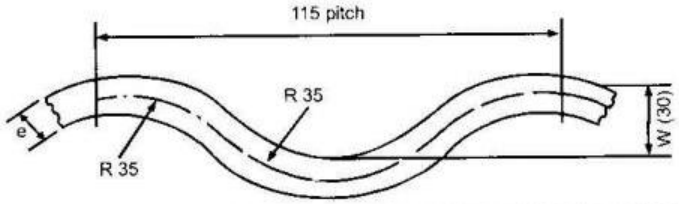
THE TYPE SHOWN IN FIG. XII/92 TO BE USED WHEN SHELL THICKNESS EXCEEDS 19 mm.

Fig. XII/92



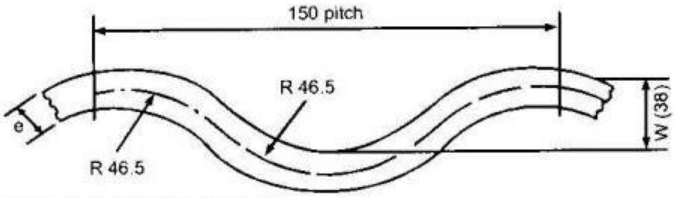
g	f
mm	mm
2.5 ± 1.0	1.5 ± 1.0

Fig. XII/93: Typical Preparation and Assembly of Set on Right Angle Branches Without Backing



e – C	I	F
	$mm^4 \times 10^4$	$mm^2 \times 10^2$
8.25	13.9	11.1
9.25	15.8	12.5
10.25	17.8	13.8
11.25	19.9	15.2
12.25	22.1	16.5
13.25	24.4	17.9

FIG. A — FOX TYPE FURNACES (115 CORRUGATION AND 30 MM DEPTH)



e – C	I	F
	$mm^4 \times 10^4$	$mm^2 \times 10^2$
9.25	31.9	16.1
10.25	35.7	17.9
11.25	39.6	19.6
12.25	43.6	21.4
13.25	47.8	23.1
14.25	52.1	24.9
15.25	56.6	26.6
16.25	61.2	28.4
17.25	66.0	30.1
18.25	71.0	31.8
19.25	76.2	33.6
20.25	81.6	35.3
21.25	87.3	37.1

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

FIG. B — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 38 MM DEPTH)

Fig. XII/94: Second Moments of Area and Cross-Sectional Area F *(Contd.)…*

All dimensions are in mm.

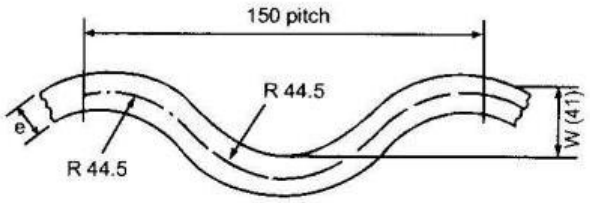


FIG. C — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 41 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	37.7	16.5
10.25	42.2	18.3
11.25	46.8	20.1
12.25	51.5	21.9
13.25	56.3	23.6
14.25	61.3	25.4
15.25	66.4	27.2
16.25	71.8	29.0
17.25	77.3	30.8
18.25	83.0	32.6
19.25	88.9	34.3
20.25	95.0	36.1
21.25	101.4	37.9

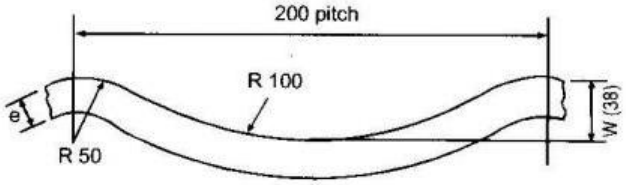


FIG. D — MORRISON TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 38 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	38.6	20.2
10.25	43.2	22.4
11.25	47.8	24.6
12.25	52.6	26.8
13.25	57.5	29.0
14.25	62.6	31.2
15.25	67.8	33.4
16.25	73.2	35.6
17.25	78.8	37.8
18.25	84.6	40.0
19.25	90.6	42.1
20.25	96.8	44.3
21.25	100.3	46.5

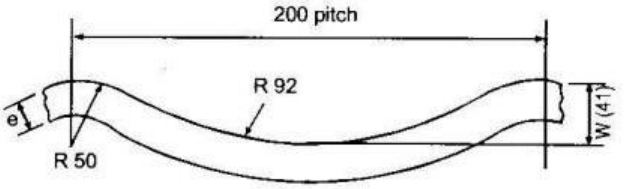


FIG. E — MORRISON TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 41 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	45.6	20.5
10.25	50.9	22.7
11.25	56.3	25.0
12.25	61.8	27.2
13.25	67.5	29.4
14.25	73.3	31.6
15.25	79.3	33.8
16.25	85.5	36.1
17.25	91.8	38.3
18.25	98.4	40.5
19.25	105.2	42.7
20.25	112.2	44.9
21.25	119.5	47.2

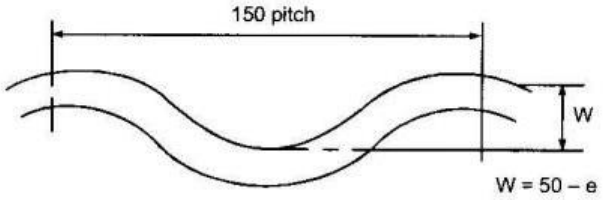


FIG. F — FOX TYPE FURNACES (150 MM CORRUGATION AND 50 MM DEPTH)

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	35.6	16.4
10.25	37.7	18.0
11.25	39.6	19.6
12.25	41.2	21.2
13.25	42.7	22.8
14.25	44.1	24.4
15.25	45.3	25.9
16.25	46.4	27.4
17.25	47.4	28.9
18.25	48.3	30.4
19.25	49.2	31.9
20.25	50.1	33.3
21.25	51.0	34.8

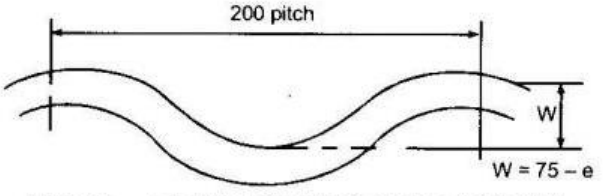


FIG. G — FOX TYPE FURNACES (200 MM CORRUGATION AND 75 MM DEPTH)

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

e – C	I	F
	mm⁴ × 10⁴	mm² × 10²
9.25	129.4	23.3
10.25	138.9	25.7
11.25	147.7	28.0
12.25	155.9	30.4
13.25	163.5	32.6
14.25	170.5	34.9
15.25	177.0	37.1
16.25	183.0	39.4
17.25	188.5	41.5
18.25	193.6	43.7
19.25	198.4	45.8
20.25	202.8	48.0
21.25	206.9	50.0

Fig. XII/94: Second Moments of Area and Cross-Sectional Area F *(Concluded).*

All dimensions are in mm.

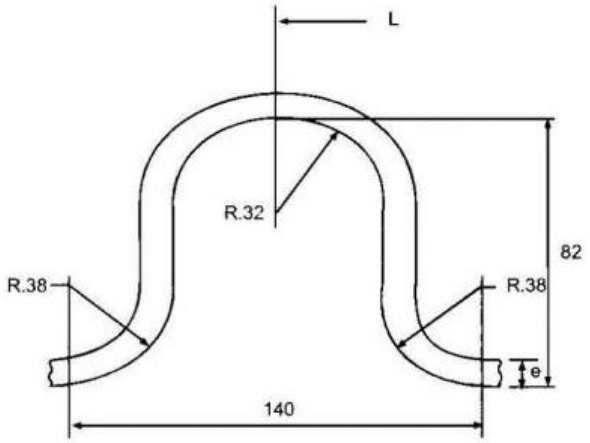


FIG. A

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.9
10.25	2.11
11.25	2.32
12.25	2.53
13.25	2.74
14.25	2.96
15.25	3.18
16.25	3.40
17.25	3.62
18.25	3.85
19.25	4.08
20.25	4.31
21.25	4.55

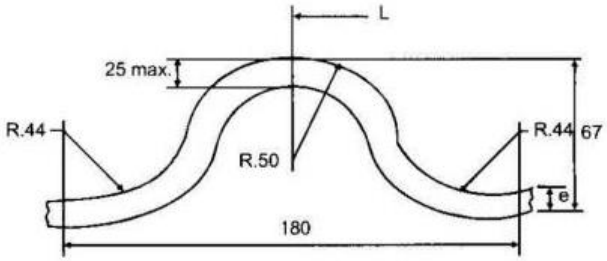
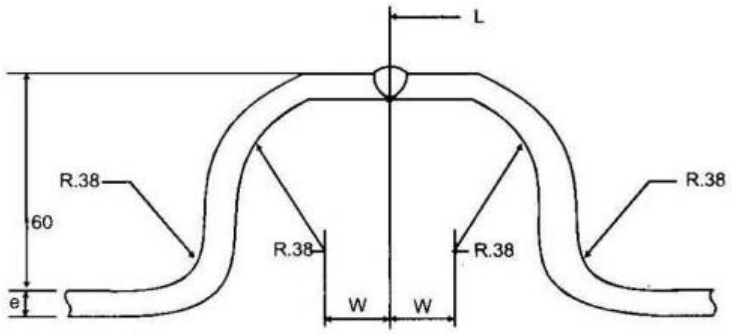


FIG. B

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.3
10.25	1.44
11.25	1.59
12.25	1.74
13.25	1.90
14.25	2.04
15.25	2.2
16.25	2.36
17.25	2.52
18.25	2.68
19.25	2.84
20.25	3.01
21.25	3.18



W = e – c but not less than 13

FIG. C

e – C	I
	$mm^4 \times 10^4$
9.25	1.14
10.25	1.28
11.25	1.41
12.25	1.55
13.25	1.7
14.25	1.86
15.25	2.04
16.25	2.22
17.25	2.41
18.25	2.6
19.25	2.8
20.25	3.01
21.25	3.22

ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

Fig. XII/95

CHAPTER-13

QUALIFICATION TESTS FOR WELDERS / WELDING OPERATORS ENGAGED IN WELDING & REPAIR OF BOILERS & BOILER COMPONENTS, PIPES, HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGER COMPONENTS UNDER CONSTRUCTION, ERECTION AND FABRICATION AT SITE.

418. Scope

These regulations shall apply to testing of welders / welding operators engaged in welding and repair of boilers & boiler components, steam-pipes, heat exchanger and heat exchanger components of ferrous and nonferrous material under construction, erection and fabrication at site

419. Definition

(a) Welder: one who performs manual or semi-automatic welding.

(b) Welding operator: one who operates machine or automatic welding equipment.

(c) Reasonable continuity of service – Time duration not exceeding six months, during which the welder /welding operator retains the initial skill level even when not engaged in welding.

(d) U-Number - U Number grouping of electrodes and welding consumables in table XIII/5 is based essentially on their usability characteristics, which determine the ability of welders to make satisfactory welds with a given welding consumables. This grouping is intended to reduce the number of welding performance qualifications.

(e) Welding Positions:

(A) **Plate Groove Welding** (Refer Figure XIII/1):

(a) Flat position **XIII/LGF** - Plate in a horizontal plane with the weld metal deposited from above.

(b) Horizontal Position **XIII/LGH** – Plate in a vertical plane with the axis of the weld horizontal.

(c) Vertical Position **XIII/LGV** - Plate in a vertical plan with the axis of the weld vertical.

(d) Overhead Position **XIII/LGO** – Plate in a horizontal plane with the weld metal deposited from underneath.

(B) **Plate Fillet Welding** (Refer Figure XIII/2)**:**

(a) Flat Position XIII/LFF – Plates so placed that the weld is deposited with its axis horizontal and its throat vertical.

(b) Horizontal Position XIII/LFH – Plates so placed that the weld is deposited with its axis horizontal on the upper side of the horizontal surface and against the vertical surface.

(c) Vertical Position XIII/LFV – Plates so placed that weld is deposited with its axis vertical.

(d) Overhead Position XIII/LFO – Plates so placed that the weld is deposited with its axis horizontal on the underside of the horizontal surface and against the vertical surface.

(C) **Pipe Groove Welding** (Refer Figure XIII/3)**:**

(a) Horizontal Rolled XIII/PGR – Pipe with its axis horizontal and rolled during welding so that the weld metal is deposited from above with the axis of the weld horizontal.

(b) Vertical Fixed XIII/PGV – One test of groove welded joint with the axis of the pipe in a vertical position and the seam welded circumferentially in a horizontal position.

(c) Horizontal Fixed XIII/PGH - One test of groove welded joint with the axis of the pipe in a horizontal position and the seam welded without rotating the pipe.

(d) Pipe Inclined XIII/PGI- One test of groove welded joint with the axis of the pipe inclined 45 degree to the horizontal axis and the seam welded without rotating the pipe.

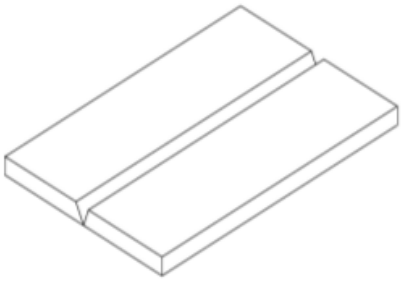


FIG. XIII/LGF: Plate Groove Flat Position

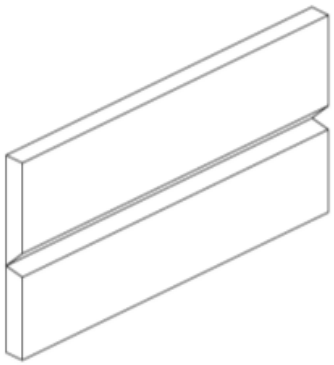


FIG. XIII/LGH: Plate Groove Horizontal Position

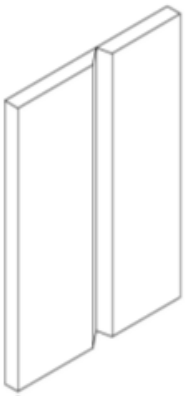


FIG. XIII/LGV: Plate Groove Vertical Position

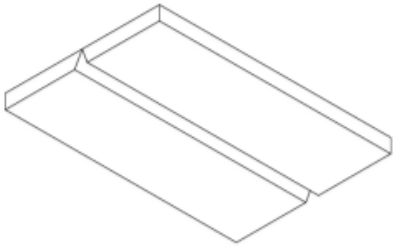


FIG. XIII/LGO: Plate Groove Overhead Position

Size: 16 x 150 x 400 mm -- 2 Nos

TEST POSITIONS

FIG. : XIII/1 PLATE GROOVE JOINTS

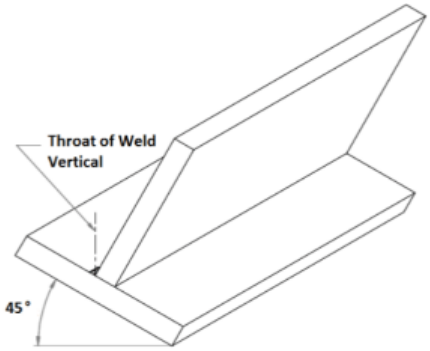


FIG XIII/LFF: Plate Fillet Flat Position

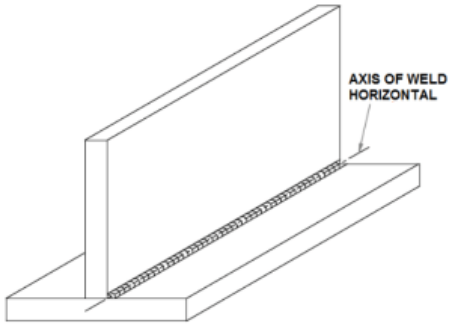


FIG XIII/LFH: Plate Fillet Horizontal Position

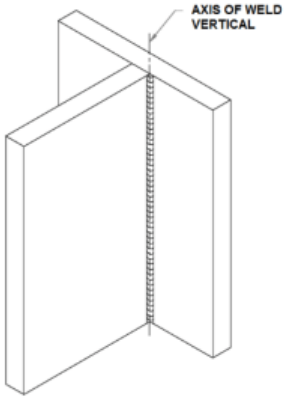


FIG XIII/LFV: Plate Fillet Vertical Position

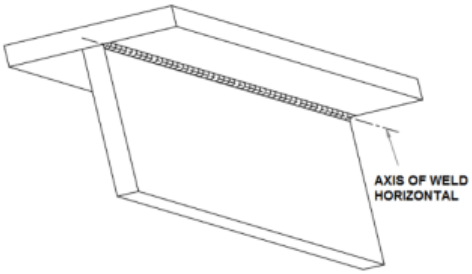


FIG XIII/LFO: Plate Fillet Overhead Position

Size: 16 x 75 x 300 mm -- 2 Nos
TEST POSITIONS

FIG. XIII/2: PLATE FILLET JOINTS (TEE)

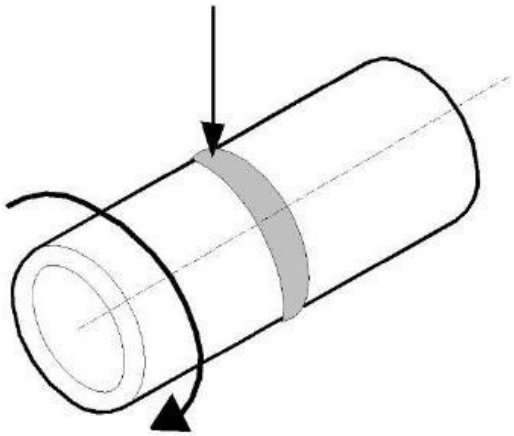


FIG. XIII/PGR: PIPE Axis Horizontal
Welding from Top Flat Position (Pipe Rotated)

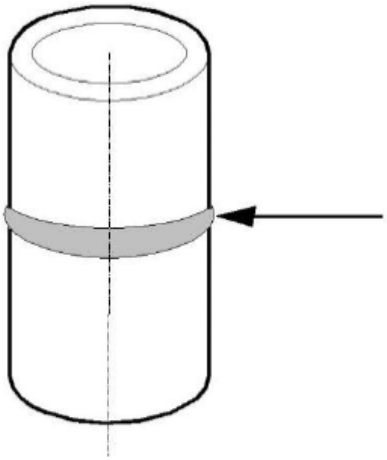


FIG. XIII/PGV: Pipe Axis Vertical
Weld Horizontal position (Pipe Fixed)

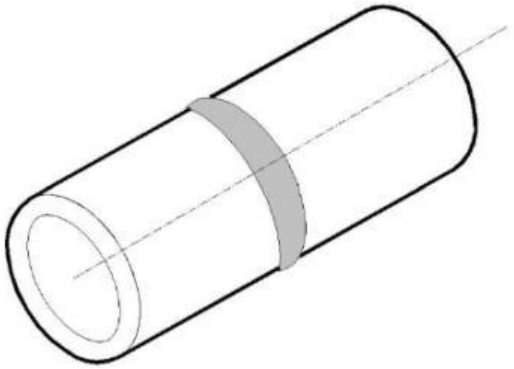


FIG. XIII/PGH: PIPE Axis Horizontal
Weld All around (Pipe Fixed)

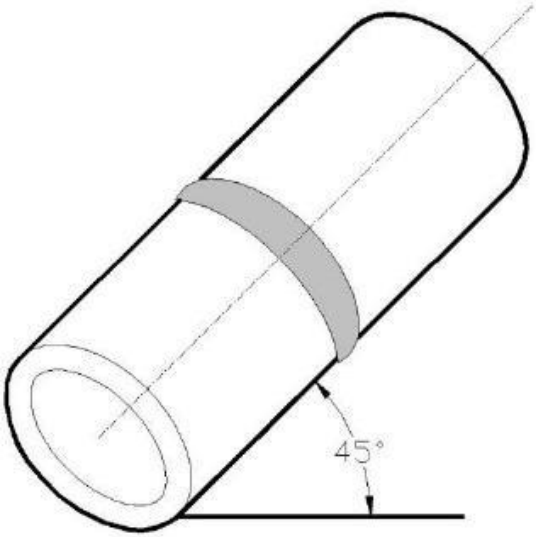


FIG. XIII/PGI: Pipe Axis Inclined at 45°
Weld All around (Pipe Fixed)
Size: Pipe Dia 127.5mm x 12.5mm thick or more
Tube Dia 76.1mm X 8.8mm thick or less
TEST POSITIONS

FIG. XIII/3 PIPE/TUBE GROOVE JOINTS

420. Engaging of Certified Welders/Welding Operators

(i) No welder/welding operator shall be engaged on welding of boilers or steam-pipes under construction, erection or fabrication at site or in the repair of boilers or steam-pipes, unless he/she possesses a certificate as required under the Regulations hereinafter contained.

(ii) A candidate who wishes to qualify for a certificate under these Regulations shall not be less than eighteen years of age and shall have undergone a regular apprenticeship of two years in Industrial Training Institutes or at least one year regular on the job experience as a welder / welding operator in an industry.

(iii) The holder of such certificate shall be bound to produce it when called upon to do so by the Inspecting Authority or Competent Person.

(iv) In case of engaging experienced welders / welding operators, reasonable continuity of service shall be ensured before engaging them by maintaining proper records of test conducted by the employing organisation.

421. Initial Qualification Test and Issue of Certificate

Every welder / welding operator shall meet the qualification requirement to the satisfaction of the Competent Authority who shall assess his/her performance for qualifying for the certificate. The Competent Authority may, thereafter, issue a certificate in the Form XIII indicating the class and type of welding in which he/she has qualified.

422. Issue of Duplicate Certificate

(i) In case of loss of a certificate issued to a welder/welding operator in Form XIII a duplicate certificate may be issued by the Competent Authority who issued the original certificate provided that the Competent Authority is satisfied with the genuineness of the case.

(ii) Fee for issue of duplicate certificate shall be as per Regulation 285.

423. Validity of Certificate: The certificate issued to a welder/welding operator under these regulations shall remain valid for a maximum period of twenty-four months from the date of issue, provided that the holder thereof has, subsequent to the test, been employed with reasonable continuity on the class and type of work for which he/she is qualified.

424. Revalidation / renewal of certificate: The certificate may be extended after the validity of 24 months from the date of qualification from time to time, for a period not exceeding twenty-four months at a time, in case the welder / welding operator is continuously engaged in qualified process and certified by the organisation for which he / she is working. The details of welding continuity shall be filled up in the Form XIIA duly signed off by the organisation and preserved along with the original Certificate and put up to Competent Authority for renewal. In case of non-fulfilment of continuity criteria the welder / welding operator shall appear for the re-qualification test to the satisfaction of the Competent Authority.

425.Revoking of Qualification: The performance qualification of a welder or welding operator can be revoked by the Competent Authority if there is a specific reason to question his/ her ability to make welds that meet the specification. The qualification(s) that support the welding that he/ she is doing shall be revoked.

426. Hierarchy of qualifications:

(i) Initially, a welder / welding operator may be qualified in carbon steel plate and subsequently, allowed to appear for qualification testing in alloy steel plate, carbon steel / alloy steel pipe and tube qualification. Alternatively, a welder/welding operator may be tested for higher grades, pipe and tube directly. The range of qualification covered by testing of a particular grade of material or product form shall be as shown in Table XIII/1.

(ii) The qualification certificate of such a welder / welding operator who has successfully completed qualification test, may be extended as per Regulation 424

Table XIII/1. Range of qualification for a welder/welding operator in material and product form

Tested with	Qualified for			
	Carbon steel plate	Carbon steel pipe and tube	Alloy steel plate	Alloy steel pipe and tube
Carbon steel plate	□	x	x	x
Carbon steel pipe and tube	□	□	x	x
Alloy steel plate	□	x	□	x
Alloy steel pipe and tube	□	□	□	□

Note: A tick mark shows validity range and the x mark shows invalid range.

427. Essential Variables for Welder / Welding Operator Requalification

A welder / welding operator needs requalification whenever a change is made in one of the following essential variables.

(i) An omission of backing - A welder / welding operator needs requalification when the backing is removed. Double-welded groove welds are considered welding with backing.

(ii) An addition of the backing in gas welding - A welder / welding operator needs requalification when the backing is introduced in gas welding process.

(iii) A change in U number of electrode - A welder needs requalification when the consumable group designation is changed from one U number to other U number Refer Table XIII/5 & Table XIII/6.

(iv) A change in the base metal (M number) to be welded - A welder needs requalification when the base metal is changed. Refer Table II/1 in Chapter-2& Table XIII/7. However, a welder who is qualified in a higher grade of steel is permitted to weld a lower grade of steel.

(v) A change from one welding process to any other process - A welder needs requalification when the welding process is changed.

(vi) A change from direct current to alternating current, and vice versa - A welder needs requalification when the current type is changed from dc to ac and vice versa.

(vii) A change in welding position - A welder needs requalification when the position in which he is qualified is changed. A welder who is qualified in more difficult position shall be deemed to be qualified for a less difficult position as given in table XIII/2, XIII/3 and XIII/4.

(viii) Change in pipe diameter from qualified range.

(ix) Change in welding progression in vertical welding.

(x) Change in deposited weld metal thickness qualified (see Table XIII/8)

Table XIII/2: Additional positions in which a welder is qualified (plate groove welding)

Test position	Additional qualified position (The tick mark and x mark mean compliance and non-compliance respectively)			
	Flat (Fig. XIII/1)	Horizontal (Fig. XIII/2)	Vertical (Fig. XIII/3)	Overhead (Fig. XIII/4)
Flat (Fig. XIII/1)	□	x	x	x
Horizontal (Fig. XIII/2)	□	□	~~x~~	x
Vertical (Fig. XIII/3)	□	x	□	x
Overhead (Fig. XIII/4)	□	x	x	□

Table XIII/3: Additional positions in which a welder is qualified (plate fillet welding)

Test position	Additional qualified position (The tick mark and x mark mean compliance and non-compliance respectively)			
	Flat (Fig. XIII/LFF)	Horizontal (Fig.XIII/LFH)	Vertical (Fig.XIII/LFV)	Overhead (Fig.XIII/LFO)
Flat (Fig. XIII/LFF)	□	x	x	x
Horizontal (Fig. XIII/LFH)	□	□	x	x
Vertical (Fig. XIII/LFV)	□	□	□	x
Overhead (Fig. XIII/LFO)	□	□	x	□

Table XIII/4: Additional positions in which a welder is qualified (pipe groove welding)

Test position	Additional qualified position (The tick mark and x mark mean compliance and non-compliance respectively)			
	Horizontal rolled (Fig. XIII/PGR)	Vertical fixed (Fig. XIII/PGV)	Horizontal fixed Fig. (XIII/PGH)	Pipe Inclined to 45°(Fig.XIII/PGI)
Horizontal rolled (Fig. XIII/PGR)	□	x	x	x
Vertical fixed (Fig. XIII/PGV)	□	□	x	x
Horizontal fixed Fig. XIII/PGH)	□	x	□	x
Pipe Inclined to 45° (Fig. XIII/PGI)	□	□	□	□

Table XIII/5: Electrode classification Groups

Sl No	**Group Designation**	**Electrode Classification**
1	U1	EXX10, EXX13, EXX13-X.
2	U2	EXX15, EXX16, EXX18, EXX48, EXX15-X, EXX16-X, EXX18-X, E410-15/16, E347-15/16, E308-15/16, E309-15/16, E310-15/16, E316-15/16, E2209-15/16
3	U3	ERXXS-X, ERXXX (Austenitic stainless steel), ERXXXX (Duplex Stainless Steel), EXXT-X, EXXC-X
4	U4	All Nickel and Nickel Alloy
5	U5	ECoCr-A/B/C/E,
6	U6	ERCoCr-A/B/C/E/F/G

Note: The letters "XX" used in the classification designation in this table stand for the various strength levels (60[415], 70[485], 80[550], 90[620], 100[690], 110[760], 120[830]) of electrodes, "X" stands for weld metal chemical analysis.

Table XIII/6: Alternate U-No. Qualified For welders and welding operator's qualification

S. No.	Tested With	Qualified Range
1	U1	U1 only
2	U2	U1 and U2
3	U3	U3 only
4	U4	U4 only
5	U5	U5 only
6	U6	U6 only

Table XIII/7: Alternate M-Nosqualified for welders and welding operator's qualification

S No	Tested with M Number	Range of Qualified M Numbers
1	M1 Gr2	M1 only
2	M5A or M5B or M15E	M1 to M15E
3	M8	M1 & M8
4	M43	M43 only

Table XIII/8: Qualified thickness range for Welder / Welding operator qualification

Deposited Thickness of Weld t (mm) [a]	Range of Qualified thickness
t < 12	2t
t ≥ 12 [b]	Unlimited

Note:

a For multi process welding "t" is the deposited thickness of each processes

b The test piece has to be welded with minimum 3 layers

Table XIII/8A: Welder and welding operators' qualification thickness limits and test specimens for Hard-facing (Wear resistant) and corrosion –resistant overlays

Sl. No.	Thickness of test coupon (T)	Corrosion –resistant and Hard-facing overlays
		Base Metal Thickness Qualified
1	Less than 25 mm	T qualified to unlimited
2	25 mm and over	25 mm to unlimited

428. Tests for Initial Qualification of a welder/welding operator

For qualification of a welder, the welder/welding operator has to appear for the following tests:

(A) **Theoretical Examination –** A welder/welding operator shall be required to answer questions on the following subjects, orally or otherwise-

(i) Weld preparation

(ii) Elementary knowledge of the working of welding equipment.

(iii) Elementary knowledge of properties of material to be welded – cold and hot working, thermal conductivity, fusion point, oxidation (for welders engaged in alloy steel welding).

(iv) Elementary knowledge of electro-technical principles, - kinds of current, striking arc voltage, welding – arc voltage (for arc welders).

(v) Kinds of welds, welding defects and their prevention, welding technique (forward and backward), influence of electrical parameters like amperage (for electric arc welders), preheating ofbase material and subsequent heat treatment.

(vi) Electrodes / filler metals for different types of welds and steels and joints in different positions.

(B) **Practical tests -** The welder/welding operator shall be required to undergo and pass the following practical tests.

1. Material for Tests – The material of plates, tubes, pipes and electrodes used for these tests shall conform to the requirements of appropriate Regulations as may be applicable in each case.

2. Test Welds for Initial Qualification

(a) Plate Welding –

(i) One groove welded joint of two pieces of plates with single V, double V or double U grooves on boiler quality plates in the required positions (see Fig. XIII/1).

(ii) One fillet welded joint over a length of 381 mm using plates of not less than 16 mm thick in the required positions (see Fig. XIII/2).

(b) Pipe and tube Welding

(i) A butt welded joint of two pieces of pipes with the axis in a horizontal position. (See Fig. XIII/PGH) with a pipe diameter 127.5 x 12.5 mm thickness (minimum).

(ii) A butt welded joint of two pieces of boiler tubes of diameter 76.1 mm x 7.1 mm thickness (maximum) with the axis in a vertical position and tubes of same size fixed in adjoining positions at a pitch distance of 300 mm (see figure XIII/PGV).

(iii) A weld between a branch tubes of diameter 88.9 mm (minimum) to a pipe (see Fig. XIII/7). The branch tube shall not be of size less than 89 mm diameter x 6 mm thick.

(c) Cladding

This test is required only for welders/welding operators doing corrosion resistant/hard facing overlay.The qualification test coupon shall be of minimum size of 150 mm × 150 mm x 16 mm. The weld overlay cladding shall be of 38 mm wide (minimum) and 5 mm thick (minimum two layers). The weld overlay shall consist of a minimum of three weld beads in

the first layer.

This test is required only for welders/welding operators doing corrosion resistant/hard facing overlay. The qualification test coupon shall be of minimum size of 150 mm × 150 mm x **T (thickness of base metal)**. The weld overlay cladding shall be of 38 mm wide (minimum) and 5 mm thick (minimum two layers). The weld overlay shall consist of a minimum of three weld beads in the first layer. **See Table XIII/8A for qualification limits**

Note - Every welded test piece for the examination of welders shall be stamped with an identification mark on either side of the weld.

429. Tests for requalification of a welder / welding operator.

The material of plates, tubes, pipes and electrodes used for practical tests shall conform to the requirements of appropriate Regulations as may be applicable in each case.

For requalification, the welder / welding operator need not be examined in theoretical subjects. He / she shall be required to qualify in the following practical tests:

(a) **Plate Welding**
A Groove welded joint shall be made in a position originally qualified.

(b) **Pipe and Tube welding** :
As mentioned in Regulation 428 clause (B) 2. (b)

(c) **Cladding**
As mentioned in Regulation 428 clause (B) 2. (c)

(d) When a welder is continuously engaged on production weld, test on the actual production joints to the satisfaction of the Competent Authority may be accepted as an alternative to the tests prescribed as above under clauses (a), (b) and (c).

430. Examination of Test Specimens for Initial Qualification Tests

(a) **Groove Welded Plate Specimens** – The Groove welded plate specimens after welding may be lightly pressed cold to remove any distortion due to welding. The test specimen shall be then subjected to visual examination and radiographic examination as described in regulation 139 (b).

Thereafter test pieces shall be marked and cut out in the order shown in Fig. XIII/4.

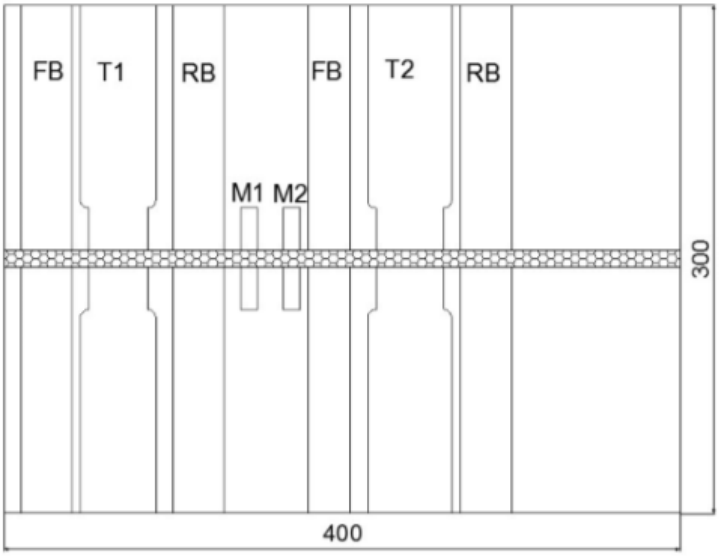


Fig. XIII/4:ORDER OF REMOVAL OF TEST SPECIMEN FROM TEST PLATE FOR INITIAL QUALIFICATION TEST

The tensile test specimens (T_1 and T_2) shall be prepared as per regulation 133.The bend test specimens two each (FB & RB) shall be prepared and tested as per Regulations 135 & 136. Two specimens (M_1& M_2) shall be prepared, one for micro and the other for macro examination as per Regulation 139 (a).

The test shall be deemed to have been satisfactory when the following requirements are met. The tensile strength of the both the test specimens shall meet the strength requirement for the material.

The convex side of the bend test specimen after bending to 180° with a mandrel diameter of three times the thickness of the specimen shall show no discontinuities more than 3 mm in size in any direction. In the case of alloy steel specimen, the angle of the bend is to be decided by the competent authority, provided that the angle shall, in no case, be less than 120°. The macro / micro examination reveal satisfactory microstructure of the weld metal and HAZ.

(b) **Fillet Welded Plate Specimens** –

The preparation of the fillet-weld test specimen shall conform to Fig. XIII/5. The test specimen shall not contain any visible cracks. It shall be cut transversely to provide a centre section (254 mm) long and two end sections each approximately (25 mm) long.

The centre section shall be loaded laterally in such a way that the root of the weld is in tension. The load shall be steadily increased until the specimen fractures or bends flat upon itself.

The cut end of one of the end sections shall be polished and etched with a suitable reagent to give a clear definition of the structure of the weld.

The test shall be deemed to have been satisfactory when the following requirements are met.

The bend specimen shall not fracture during loading and if the specimen fractures, then the fractured surface shall show no evidence of cracks or incomplete root penetration, and the sum of the lengths of inclusions and gas pockets visible on the fractured surface shall not exceed (51 mm).

Visual examination of the cross-section of the weld shall show the following:

Complete fusion at the root and freedom from cracks.

Convexity or concavity of the weld profile not more than 1.6 mm

The length of two legs of the fillet within 1.6 mm difference.

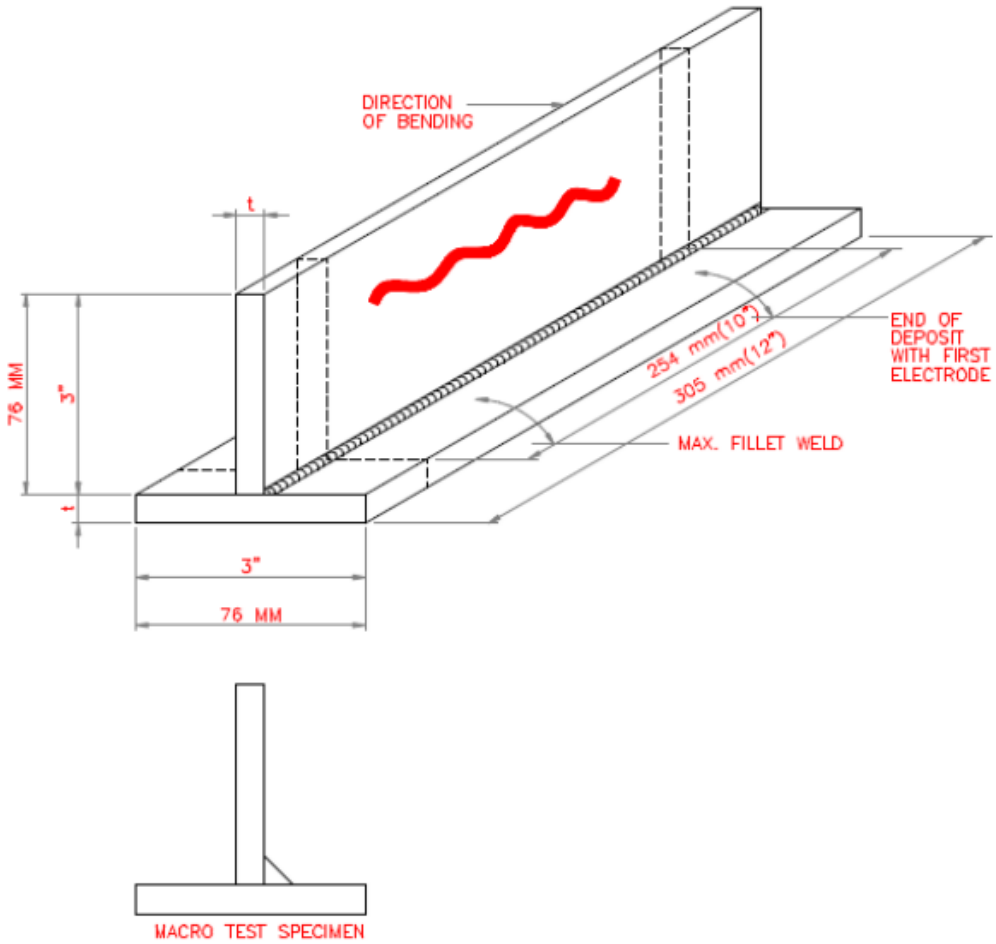


FIG. XIII / 5: FILLET WELD SOUNDNESS TEST FOR PERFORMANCE QUALIFICATION

(c) **Groove and Fillet Welded Pipe and Tube Specimens**

The groove welded pipe and tubes specimens shall be marked and test pieces cut out as in Fig. XIII/6. The test pieces shall be prepared for face bend, root bend and etch test.

The pipes shall not be flattened, but tested in their curved conditions with the reinforcement at the root not exceeding 0.8 mm. Any excess weld metal may be removed by grinding.

The bend test specimens shall show no discontinuity more than 3 mm on the convex side of the specimen.

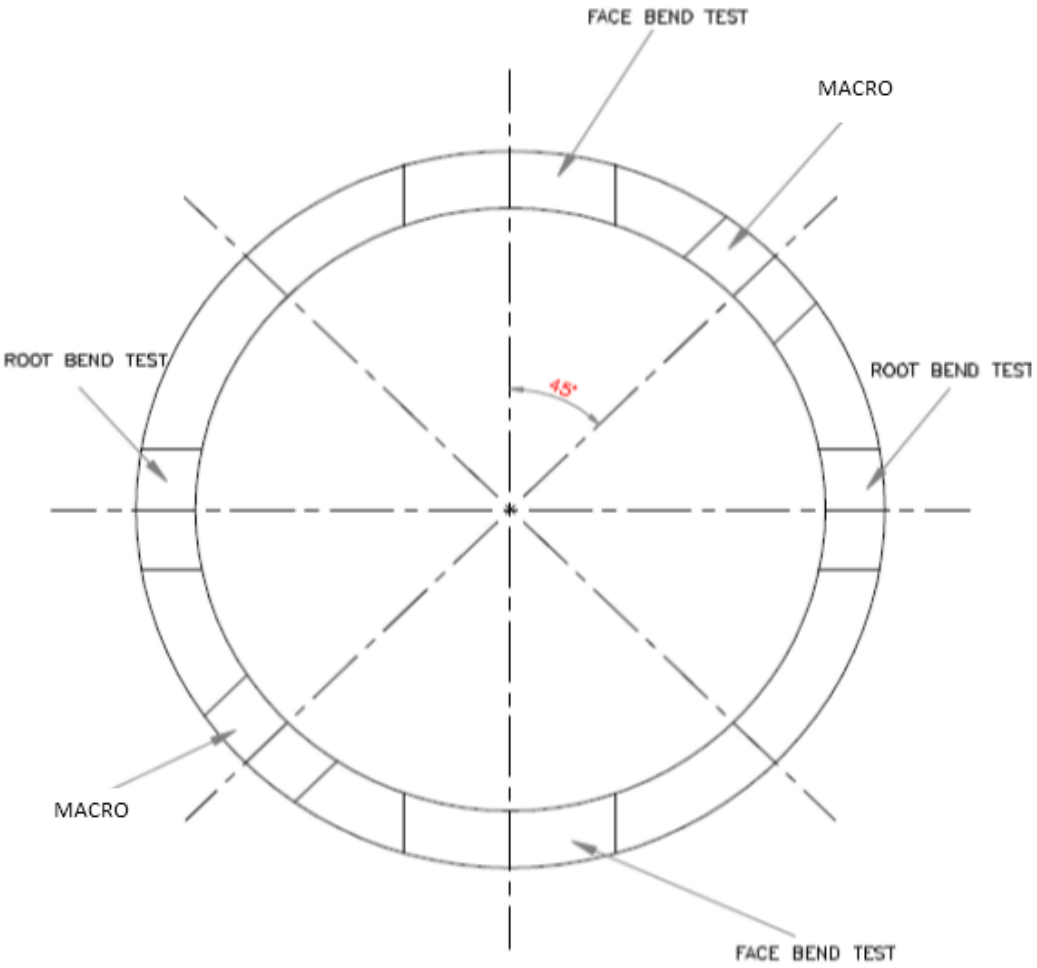
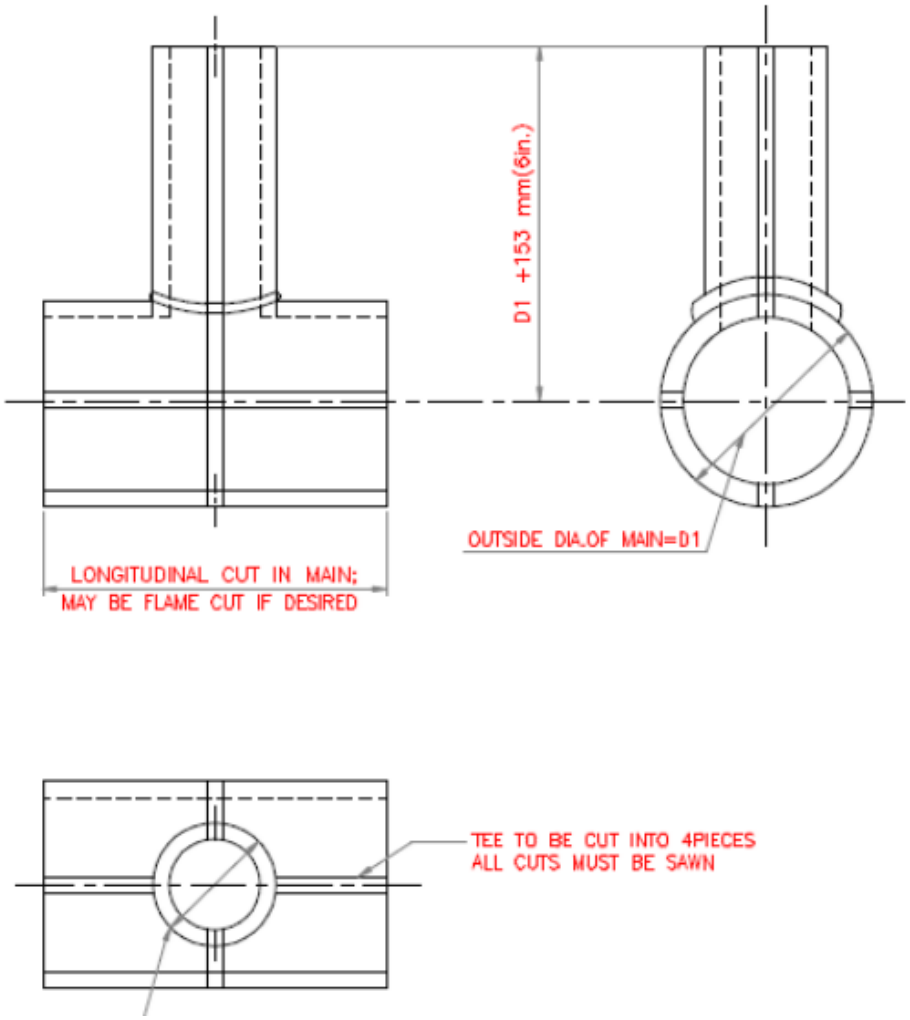


FIG. XIII/6: ORDER OF REMOVAL OF TEST SPECIMEN FROM WELDED PIPE / TUBE

Fillet welded branches shall be tested for:

(i) **Visual Examination –** The test weld so obtained shall be visually examined for root penetration, freedom from undercut, disposition of runs, uniformity of surface, shape of profile, smoothness of joint, freedom from cavities and slag, dimensions of weld deposit, quality of weld metal (overheating, surface cracks, spongy surface, etc.) Any piece showing serious defect shall be rejected.

(ii) **Macro Examination –** Each branch weld test piece shall be sawn as shown in Fig. XIII/7 and each portion so produced shall be prepared and etched. The sections shall then be examined for degree of fusion, degree of root penetration, absence of non-metallic (slag) inclusions and quality of weld metal. The joint should show good root fusion, complete freedom from basal cracking, and the absence of any very minor defects.



Outside Dia. of Pipe Main D1 – Dia.127 x 10 mm thick or more
Outside Dia. of Branch D2 – Dia. 89mm x 6mm thick or more

FIG. XIII/7: ORDER OF REMOVAL OF SPECIMEN FOR BRANCH WELDS

(d) **Welded Tube Joints**

A test length approximately 203 mm long shall be cut from the tube with the welded joint disposed approximately at the centre. After visual examination, one test piece not exceeding 13 mm, for tubes 6 mm in thickness and below and thrice the thickness of the tube for thickness of over 6 mm shall be cut longitudinally.

The test piece shall not be less than 76 mm in length on either side of the weld. The slight excess of internal bead may be filed until it is not more than 0.8 mm proud of the general surface. The test piece shall then be bent back with the root in tension through 90° round a former of diameter equal to three times the thickness of the tubes. With regard to alloy steel pipes and tubes, the bend test specimen shall be bent without being straightened, but after removal of the weld reinforcement down to the level of but not below the surface, round a former of diameter 4t and through an angle of 90°. The bending may be carried out by blows or by pressure. Care shall be taken to ensure that the former is so positioned that the weld is maintained at the crown of the bend. The test specimen shall be capable of being bent through 90° without signs of failure, although slight premature failure at the edges of a specimen need not be considered a cause for rejection. The opening out of a slight defect due to incomplete root penetration or lack of root fusion need not be considered a cause for rejection; provided the defect has sound metal at the back and on either side of it.

(e) Cladded Specimen

(i) The corrosion resistant / hard facing overlay weld surface shall be examined by the liquid penetrant method and shall meet the acceptance standards in Regulation 139 b.

(ii) The corrosion resistant test coupon shall be sectioned to make four side-bend (B1, B2, B3, B4) test specimens perpendicular to the direction of the welding in accordance with Regulation-135 & 136. Test specimens shall be removed at locations specified in Fig. XIII/8.

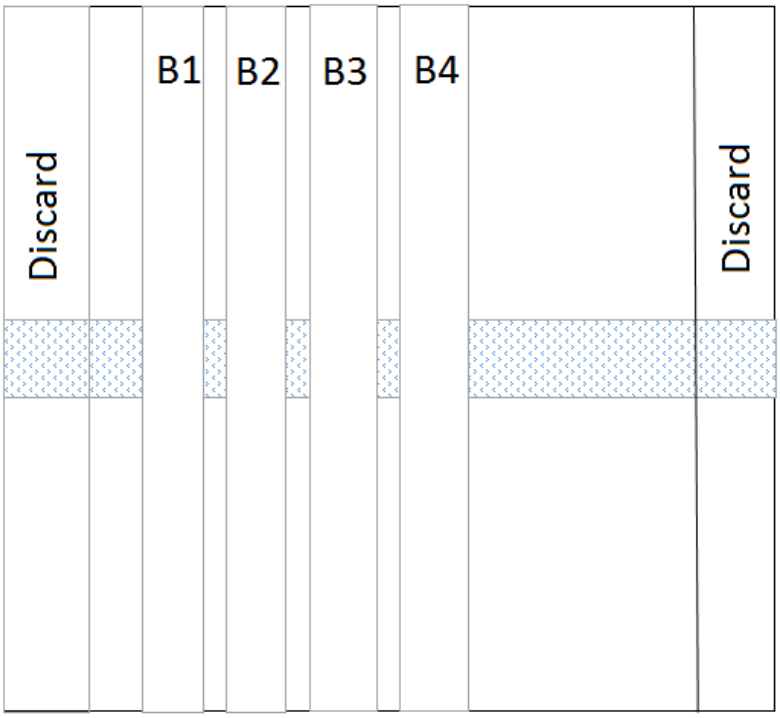


Plate size 150x150 X T (Base metal thickness) mm

FIG. XIII / 8: ORDER OF REMOVAL OF TEST SPECIMEN FROM CORROSION RESISTANT OVERLAY FOR INITIAL / RE QUALIFICATION TEST

(iii) The hard facing overlay base metal shall be sectioned transversely to the direction of the hard-facing overlay.

The two faces of the hard-facing exposed by sectioning shall be polished and etched with a suitable etchant and shall be visually examined with 5X magnification. Cracks, lack of fusion, or other linear defects in the weld metal or the heat-affected zone shall be examined. See Fig. XIII/9.

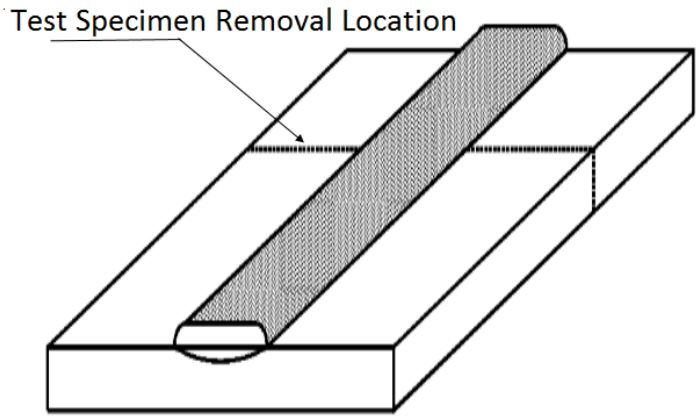


Plate size **150x150 X T (Base metal thickness)**

FIG. XIII / 9: ORDER OF REMOVAL OF MACRO TEST SPECIMEN FROM HARD FACING OVERLAY FOR INITIAL / RE QUALIFICATION TEST

(f) **Additional Tests Before Rejection –** Should any of the test pieces tested in accordance with the above sub-regulations fail to meet the specified requirements, one further strip may be cut from the specimen and subjected to the same test. If any test piece does not reach the required standard two further welds shall be made and the procedure in the above sub-regulation repeated. If any of these welds does not reach the required standard, the welder-shall be deemed not to have qualified for a certificate.

(g) **Decision of the Competent Authority** – The decision of the Competent Authority on refusal to grant Welder Certificate shall be final.

431. Examination of test Specimens for Requalification Tests

(a) **Groove Welded Plate Specimens**

The Groove welded plate specimens after welding may be lightly pressed cold to remove any distortion due to welding. The test specimen shall be then subjected to visual examination and radiographic examination as described in regulation 139 (b). Thereafter test pieces shall be marked and cut out in the order shown in Fig. XIII/10.

The face and root bend test specimens (FB & RB) shall be prepared and tested as per Regulations 135 & 136. Two each specimens (M_1& M_2) shall be prepared, one for micro and the other for macro examination as per Regulation 139 (a). The test shall be deemed to have been satisfactory when the following requirements are met.

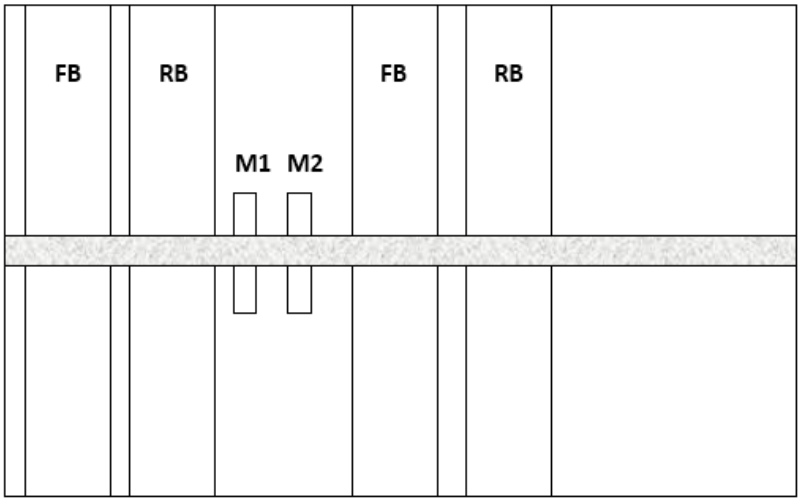


FIG. XIII / 10: ORDER OF REMOVAL OF TEST SPECIMEN FROM TEST PLATE FOR RE QUALIFICATION TEST

The convex side of the bend test specimen after bending to 180° with a mandrel diameter of three times the thickness of the specimen shall show no discontinuities more than 3 mm in size in any direction. In the case of alloy steel specimen, the angle of the bend is to be decided by the competent authority, provided that the angle shall, in no case, be less than 120°.

The macro / micro examination reveal satisfactory microstructure of the weld metal and HAZ.

(b) **Fillet Plate Welded Specimen** - They shall be conducted as detailed in Regulation 430(b).

(c) **Pipe and Tube Welding –** Specimens shall be prepared and tested as prescribed in Regulation 430 (c) or 430 (d), as the case may be.

(d) **Cladded Specimen**

The cladded specimen evaluation shall be carried out as per regulation 430(e).

(e) **Additional Test Before Rejection –** Should any of the test pieces tested in accordance with the above sub-regulations fail to meet the specified requirements, one further weld may be cut from the specimen and subjected to the same test. If any test piece does not reach the required standard, one further weld shall be made after sufficient retraining, and the procedure in the above sub-regulation repeated. If the repeat weld does not reach the required standard, the welder shall be deemed not to have qualified for a certificate.

(f) The decision of the Competent Authority on refusal to grant Welder Certificate shall be final.

432. Awarding of Marks

Marks shall be awarded in accordance with the Form XII. Candidates obtaining marks not less than 60 per cent in the oral or written examination and not less than 75 per cent in the practical tests, shall be deemed to have qualified for a certificate provided that the bend tests are found to be satisfactory. Should a candidate fail in the oral or written examination but pass in the practical test, he may be re-examined in oral or written examination within a period of twelve weeks from the date of examination of practical test, and if he obtains not less than 60 per cent marks in the re-examination, he shall be deemed to have qualified for a certificate.

The Form shall be attested by the Competent Authority.

433. Award of Certificate

On successful completion of tests prescribed in Regulation 428(A) and of those prescribed in Regulation 428(B), the welder may be awarded a certificate in Form XIII to the extent of the tests passed by him.

Welder/welding operator who pass the tests for groove welds in plates shall be considered as having qualified for making fillet welds in plates. Welders/welding operators who pass the tests for fillet welds, shall be qualified to make fillet welds only. Any certificate issued for any purpose under the rules made by the State Government in this behalf shall be deemed to have been issued for that purpose under this Chapter and any action taken under the said rules, shall be deemed to have been taken under this Chapter.

434. Maintenance of Records

Every manufacturer or repairer of boilers and steam – pipes shall maintain a record of all welding personnel engaged on welding and repairing of boilers and steam–pipes, particulars of each welder / welding operator and the work handled by him. Such record shall be produced to the Inspecting Authority, Competent Person on demand.

In the case of welders/welding operators who undertake welding under their own responsibility, the record as aforesaid shall be maintained by themselves.

435. Fees for Examination of Welders / Welding operators

Refer Regulation 285.

436. Penalty

Refer Regulation 285.

CHAPTER -14
SMALL INDUSTRIAL BOILERS
14.1 GENERAL

437. Scope

This Chapter shall apply to the design, construction, inspection, registration, operation and maintenance of small industrial boilers.

438. Definition

In this Chapter, "Small Industrial Boiler" means-

(a) A shell type boiler generating steam for use external to itself under pressure up to 7 kg/cm^2 (g) and having a volumetric capacity exceeding 25 litres (such capacity being measured from the feed check valve to the main steam stop valves), but not exceeding 500 litres including the volumetric capacity of all pressure parts being heated from the same heating source and connected to the boiler; or

(b) A coil type or a once through boiler or a water tube boiler having the conditions specified in clause (a) above except that-

(i) The limitation of pressure shall be 12 kg/cm^2 (g), and
(ii) The capacity shall not be exceeding 150 litres;

Provided that in case of boilers having combined features of clauses (a) and (b), the design pressure shall be restricted to 7 kg/cm^2 (g) and the volumetric capacity of particular pressure parts shall not exceed the limits specified in the respective clauses above subject to an aggregate of 500 litres.

439. Extent to which variation from the Standard Conditions laid down in the preceding Chapters is permissible

The following variations from the standard conditions laid down in the preceding Chapters shall be permitted, subject to the conditions specified below, with due regard to the safety of the boilers and personnel: -

(1) **Materials** –

(a) The materials used in the construction of Small Industrial Boilers shall, except as otherwise provided hereinafter, conform to the provisions made in Chapter-2 of these regulations.

(b) teel plates used in the construction of the boilers shall be of IS: 2062 fully killed or equivalent and the plate for shell and heads shall be not less than 6 mm in thickness and the heads as tube sheets for tubes rolled in shall be at least 8 mm in thickness.

Steel plates of IS: 2062 need not be certified with Form IV from the steel maker provided all other certification requirements as specified in applicable regulations are complied with.

(c) (i) Heads of parts of boilers when not exposed to direct impact of flame may be made of cast iron or malleable iron provided they comply with other requirements of these regulations.

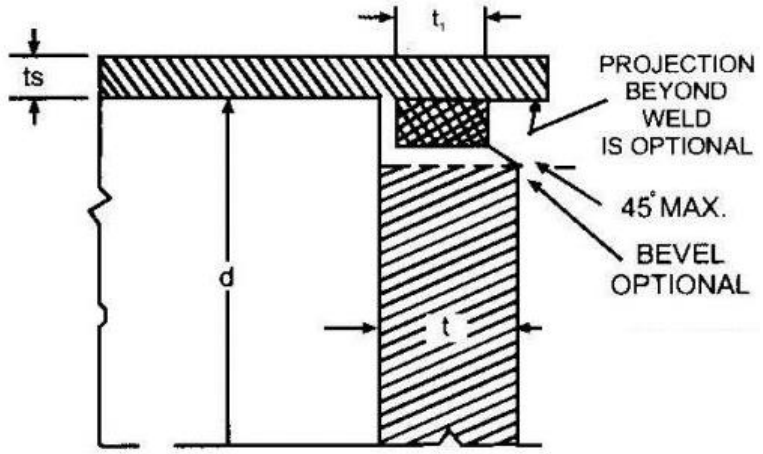
(ii) The allowable stress on cast iron or malleable iron shall be based on the tensile strength of material with a factor of safety of not less than 4.5.

(2) **Design, Construction, Workmanship and the Method of Computing the Maximum Allowable Working Pressure-**

(a) (i) The construction except where otherwise specified shall be the same as those prescribed in the relevant provisions of the preceding Chapters of these regulations.

(ii) In case of fusion welded boiler neither stress-relieving nor radiography of welded joints is required.

(b) (i) In the Small Industrial Boilers unflanged steel tube plate may be inserted into the shell and welded for the entire thickness as shown in Figure XIV/1 below with a fillet weld having a throat not less than 1¼ times the thickness of the shell or tube sheet whichever is smaller.



t_1 : 2 TIMES REQUIRED THICKNESS OF A SEAMLESS SHELL BUT NEVER LESS THAN 1.25 t_s OR GREATER THAN t

Fig. XIV/1

(ii) The minimum thickness of flanged welded tube sheets shall be 10 mm.

(iii) The temperature of the heating element of electrically heated steam boilers shall be so controlled that it shall not exceed 650°C.

(c) (i) The tubes shall be made of steel.

(ii) The tubes holes shall be drilled full size with shells butt straps and ends bolted up in position or may be punched at least 13 mm smaller in diameter than full size and then drilled, reamed or finished full size with a rotating cutter. The sharp edges and chips removed, the plates and butt straps reassembled metal to metal with pins fittings the holes and with tack bolts.

(3) **Inspection and Testing** – The Small Industrial Boilers shall be subjected to inspection during construction and after completion by an Inspecting Authority. The inspection of the boilers shall be made at the following stages:

A. Shell Type Boilers:

(i) Material identification and inspection.
(ii) Inspection of each component after completing welding and drilling.
(iii) Assembly of boiler.
(iv) Hydraulic test:
In case of a boiler wholly or partly welded construction, the hydraulic test pressure shall be equal to two times the design pressure of the boiler.

(v) A test coupon shall be provided by the maker for conducting root and face bend tests.

B. Coil Type Boilers, Once Through Boilers and Water Tube Boilers:

(i) Identification of materials.
(ii) Hydraulic test – The pressure for hydraulic test shall be two times that of the design pressure of the boiler.

(4) **Certificates and Maker's Stamps**

(a) The certificate and maker's stamp shall be in conformity with the provisions of Chapter-1 of these regulations.

(b) If owing to small size of the boiler all information cannot be visibly stamped on the boiler plate, maker's certificate accompanying the boiler shall contain the necessary details, but in all cases name, works number and the year of the make must be stamped or exhibited on the boiler.

440. Valves, Gauges, Fittings and Feed Supply

(a) Washout Plugs, etc. for cleaning-

(i) Every boiler shall be fitted with at least 3 brass wash plugs of not less than 25 mm diameter which shall be screwed into the openings in the shells near the bottom. In the boilers of closed system type heated by removable internal electric heating elements, the opening for these elements when suitable for cleaning purposes may be substituted for wash out openings.

(ii) Boilers not exceeding 300 mm internal diameter may have two 25 mm openings for cleaning one of which may be used for the attachment of the blow off valve. The openings shall be opposite to each other, wherever possible. All threaded openings in the boiler shall be provided with welded reinforcement, if necessary, to give four full threads therein.

(iii) Electric boilers of a design employing removable top cover flange for inspection and cleaning need not be fitted with washout openings and washout plug. Level gauges are not required for once through boilers.

(b) Every boiler shall be provided with at least one feed pump or other feeding device except where it is connected with a water main carrying pressure to feed that boiler or where the steam generator is operated with no extraction of steam (closed system). In the latter case, in lieu of the feeding device, a suitable connection or opening shall be provided to feed the boilers. Such connection shall be not less than 13 mm in diameter.

(c) Subject to the provisions of this sub-regulation every boiler shall be fitted with necessary mounting and fittings as provided in Chapter-5 of these regulations, and they shall be of substantial construction suitable for 7 kg/cm^2 (g). All these fitting except safety valves shall be certified by manufacturers of the fittings themselves.

(i) **Feed pipe**- The feed pipe shall be provided with a check valve and a stop valve of a size not less than that of the pipe. The feed water may be delivered to the boiler through the openings of the same size in the shell as that of the blow off connection.

(ii) **Blow off**- Each boiler shall be equipped with a blow off connection, not less than 18 mm in size located to drain the boiler water from the lowest water space practicable when the boiler is under pressure. Feed water shall not be introduced through the openings or connection needed for the water column, the water gauge glass or the gauge cock.

(iii) **Water Gauges**- Every boiler other than a coil type or a once through boiler shall be fitted with two gauge glasses not less than 150 mm long for determining the water level. The boiler shall have the lowest visible part of the water gauge located at least 25 mm above the lowest permissible water level.

The lowest permissible water level of vertical boilers shall be at a point one-third of the height at the shell above the bottom head or tube sheet. Where the boiler is equipped with internal furnace, the water level shall not be less than one-third of the length of the tubes above the top of the furnace tube sheet.

(iv) **Pressure Gauge**- The steam pressure gauge shall have its dial graduated to not less than twice the maximum allowable working pressure of the boiler. The diameter of the dial shall be at least 100 mm and the pipe connecting the pressure gauge shall be minimum 10 mm and the connection shall be through siphon.

(v) **Safety Valve** - Each boiler shall be equipped with two safety valves for relieving the steam pressure. The diameter of the valves shall not be less than 13 mm.

The minimum relieving capacity of the safety valve shall be sufficient to discharge all the steam that can be generated by the boiler without allowing the pressure to rise more than 10 percent above maximum allowable working pressure. The safety

valve shall be connected to the boiler independently of any other steam connections, without any unnecessary intervening pipe or fitting. Such intervening pipe or fitting if unavoidable shall not be longer than the corresponding face to face dimension of a tee fitting of the same diameter and the minimum opening there through shall be at least equal to the valve inlet.

No valve of any description shall be placed between safety valve and the boiler not on the discharge pipe from the safety valve to the atmosphere.

The electrically heated boilers shall be effectively earthed with a lead of substantial cross section.

441. Registration, Operation Maintenance

(a) (i) The fee required to accompany application under sub-section (1) of section 7 of the Act shall be as per regulation 263.

(ii) The annual inspection fee shall be as per regulation 264.

(b) The certificate of manufacture and test for small industrial boilers shall be issued in Form XVII appended to these regulations.

(c) Operator for these boilers shall possess minimum educational qualification of matriculationor equivalent

CHAPTER-15
FEED WATER FOR BOILER

442. Scope

(a) This chapter lays down specifications for feed water and boiler water for low and medium pressure boilers (boilers operation up to 60 kg/cm^2 (g).

(b) For boilers operating at pressures higher than 60 kg/cm^2 (g), better quality of water to IS: 10496 shall be adopted.

443. Requirements

The water shall comply with the requirements given in Table XV/1 when tested by the methods prescribed in Columns 6 and 7 of the table.

444. Sampling

Sampling shall be done following general directions given in Part-2 of IS: 3025. In particular, the following points shall be observed:

(a) It is necessary that a stainless steel or monel metal coil is fitted on the sampling cock so that the temperature of the water sample will be well below the boiling point at atmospheric pressure and there is no risk of aeration and concentration due to flashing into steam; and

(b) Samples of feed water shall be collected from the delivery of the boiler feed pump, samples of boiler water from the top drum, and samples of condensate from the delivery of the condensate extraction pump.

445. Test Methods

Tests shall be carried out as prescribed in the appropriate clauses of IS: 3025 and IS: 3550 as indicated against the characteristics in Table XV/1.

Table XV/1: Chemical Requirements of Feed water and Boiler water for Low and Medium Pressure Boilers
(Regulations 443 and 445)

Sl No	Characteristic	Requirement for Boiler Pressure			Method of Test (Ref. to Cl. No. of)	
		Up to 20 kg/cm^2(g)	21 to 39 kg/cm^2(g)	40 to 60 kg/cm^2(g)	IS: 3550+	IS: 3025 *
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(i)	Feed Water (a) Total hardness (as $CaCO_2$), mg/l, max	5	2	Nil	-	16.1
	(b) pH value	8.8 to 9.5	8.8 to 9.5	8.8 to 9.5	-	8
	(c) Dissolved Oxygen, mg/l, max	-	0.5	0.5	16	-
	(d) Silica (as SiO_2), mg/l, max	-	0.5	0.5	16	-
(ii)	Boiler Water					
	(a) Total alkalinity φ (as $CaCO_3$), mg/l max	700	500	300	-	13
	(b) Caustic alkalinity (as $CaCO_3$), mg/l max	350	200	60	-	15
	(c) pH value	9.0 to 12.0	9.0 to 12.0	9.0 to 11.0	-	8
	(d) β Residual sodium sulphite (as Na_2SO_3) mg/l	-	30 to 50	20 to 30	-	21
	(e) Residual hydrazine (as N_2H_4), mg/l	0.1 to 1 (if added)	0.1 to 0.5 (if added)	0.05 to 0.3	26	-
	(f) Phosphates (as PO_4). mg/l (if added)	20 to 40	15 to 30	5 to 20	14	-
	(g) Total dissolved solids mg/l, max	3500***α***	2500	1500	9	12
	(h) Silica (as SiO_2), mg/l, max	-	15	15	16	30

Note:

1. Recovery Boilers: The boiler feed water used shall be completely de-mineralized and also the boiler feed water and boiler water shall be conditioned in accordance with high pressure boilers working at 60 kg/cm^2(g)and above (see IS: 4343).
2. When feed water heaters are of copper or copper alloy constructions, the pH of the feed water shall be maintained between 8.5 and 9.2 while when feed water heaters are of iron constructions, the pH of feed may be maintained between 8.5 and 9.5.
3. Silica in Boiler Water: Lower concentration of silica may be advisable for steam of turbines, which generally requires less than 0.02 mg/l silica in steam.

* Methods of test for routine control for water used in industry.
\+ Methods of sampling and test (physical and chemical) for water used in industry.
φ Total alkalinity should preferably be about 20 percent of total dissolved solids.
β Shall not apply if reducing agents other than sodium sulphite are used.
α For shell type boilers depending on parameters, the limits can be relaxed.

CHAPTER -16
HEAT EXCHANGERS AND PRESSURE VESSELS

446. Application

These Regulations shall apply to Steam Accumulators, Steam coil air preheaters, HP Heaters, Deaerators and Blow down tanks operating above 3.5 kg/cm^2(g). Any steam consuming equipment where steam is condensed or open to atmosphere shall not be covered under this chapter.

447. Construction and Workmanship

These shall conform to the requirements of relevant Regulations governing the particular type of construction.

448. Materials

Materials used in the construction of these vessels shall comply with the appropriate Regulations in Chapter-2.

449. Welding Consumables

Welding consumables shall comply with the requirements of Chapter-2.

450. Tubes and Pipes

The tubes and pipes shall comply with the appropriate Regulations in Chapter-2.

451. Heat Treatment

All fusion welded vessels shall be heat treated for stress relief in accordance with Regulation 98.

452.

(a) Determination of working pressure of vessels of welded construction

(i) **Shells** – The working pressure shall be calculated in accordance with Equation (IV/1).

(ii) **Dished End Plates** – The maximum working pressure of dished end plates subject to pressure on the concave side shall be determined by Equation (IV/9).

(iii) **Flat End Plates** – The maximum working pressure of flat end plates shall be determined by appropriate Regulations in Chapter -3

(iv) **Girth flange** – Non-standard bolted flange connections when used shall satisfy the requirements of IBR.The design and construction of a flange shall involve the selection of the gasket (material, type, and dimensions), flange facing, bolting, hub proportions, flange width, and flange thickness.Flange dimensions shall be such that the calculated stresses in the flange,shall not exceed the allowable flange stresses.

(v) **Standard flanges** – Standard flanges used in heat exchanger shall be conforming to the Codes or Standards like BS, EN, ASME and TEMA which are known to be commonly used in industrially advanced countries.

(b) **Bolts and Studs –** Bolts and studs connecting parts of the vessel such as shell, end plates, tube plates, etc. shall be made of steel.

The maximum working pressure for the bolts and studs shall be calculated by the following Equation:

$$P = \frac{N \times C}{A} \left(D - \frac{1.28}{n} \right)^2 \qquad \text{Equation (XVI/1)}$$

Where,

P Maximum allowable working pressure in tons/sq.in,

D is the diameter of bolt or stud over threads in inches,

N is the number of bolts or studs securing the part,

n is the number of threads of screws per inch,

C 4,700 for steel bolts or studs of 28 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is less than 19 mm,

C 5,100 for steel bolts or studs of 30 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is less than 19 mm,

C 5,600 for steel bolts or studs of 35 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is not less than 19 mm,

C 5,600 for steel bolts or studs of 28 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is not less than 19 mm and not greater than 22 mm,

C 7,000 for steel bolts or studs of 28 tons/sq. in. minimum ultimate tensile stress where the diameter over thread is greater than 22 mm.

A is the area in square inches of the surface supported by the bolts or studs. For jointed flanges the area shall be taken to extend to mid-way between the pitch lines of the bolts and the inner edge of the flange by which the part is secured.

453. Tubes

In the case of tubes subjected simultaneously to both internal and external pressure, the thickness of the tubes shall be the higher of that determined independently by Equation (XII/12) and Equation (XII/13).

454. Dished End Plates

The shape of dished end plates shall be in conformity with the requirements of Regulation 149.

455. End Plate Attachments

These shall comply with any one of the figures prescribed in Chapter-10 or Chapter-12.

456. Tube Plates

The minimum thickness of tube plates shall comply with the requirements of Regulation 395.

457. Stand Pipes, nozzles, pads and seating for mounting and their attachments

These shall comply with relevant Regulations.

458. U-Tubes used in Heat exchangers shall not have ovality more than 10% after forming. Carbon and alloy steel U-Tubes up to mean radius R = 5D (where D = Tube outside diameter) shall be stress relieved with minimum soaking time of 15 minutes.

459. Tube bundle assemblies shall be checked for free entry by using a ring gauge having inside diameter of baffle OD + 1.5 mm.

460. Initial qualification of Tube to Tube sheet joints:

(a) The method of joining tubes to tube sheet will be any one of the following

- Strength expansion only (without welding).
- Strength welding & light expansion.
- Strength expansion & seal welding.

All the above three process shall be carried out with procedure qualified by the manufacturer.

The boiler/ boiler component manufacturer shall prepare written procedures for joints that are expanded (whether welded and expanded or expanded only) for joint strength. The boiler/ boiler component manufacturer shall establish the variables that affect joint repeatability in these procedures. The procedures shall provide detailed descriptions or sketches of enhancements, such as grooves, serrations, threads, and coarse machining profiles.

For strength welded joints minimum eight mock up welds are required to qualify each procedure. The mock up assembly shall essentially duplicate the tube hole configuration and tube-to-tubesheet joint design.

(a) The materials group (M No. wise), tube hole size, tube size and tube fit up with tube sheet shall simulate production.

(b) Test block arrangement:

Minimum number of holes = 3-2-3 for triangular pitch.
= 3-3-3 for Square pitch
Thickness = Tube sheet thickness or 50 mm whichever is less.

The test block simulating the tubesheet may be circular, square or rectangular in shape, essentially in general conformity with the tube pitch geometry. The test assembly shall consist of an array of tubes such that the tube to be tested is in the geometric center of the array and surrounded by at least one row of adjacent tubes. The test block shall extend a distance of at least one tubesheet ligament beyond the edge of the peripheral tubes in the assembly.

All tubes in the test block array shall be from the same grade of material and shall be installed using identical procedures.

The length of the tube used for testing the tube joint need only be sufficient to suit the test apparatus. The length of the tubes adjacent to the tube joint to be tested shall not be less than the thickness of the test block to be qualified.

Procedure for testing the test block:

The mock-up welds shall be submitted to the following tests sequentially and must meet the applicable acceptance criteria.

Acceptance Criteria — Visual Examination.

The accessible surfaces of the welds shall be examined visually with no magnification required. The welds shall show complete fusion and no evidence of burning through the tube wall, and shall be free from cracking or porosity.

Acceptance Criteria — Liquid Penetrant.

Procedure and performance tests examined by liquid penetrant techniques shall be judged unacceptable when the examination exhibits any indication in excess of the limits
specified in the following:

(a) relevant linear indications
(b) relevant rounded indications greater than 5 mm
(c) four or more relevant rounded indications in a line separated by 1.5 mm or less (edge-to-edge).

Acceptance Criteria — Macro-Examination.

The mock up welds shall be sectioned through the center of the tube for macro-examination. The four exposed surfaces shall be smoothed and etched with a suitable etchant to give a clear definition of the weld and heat-affected zone. Using a magnification of 10X to 20X, the exposed cross sections of the weld shall conform

(a) minimum leak path dimension required by the design
(b) no cracking
(c) complete fusion of the weld deposit into the tubesheet and tube wall face
(d) complete penetration of the weld deposit to within 0.4 mm of the root of the joint
(e) porosity shall not reduce the weld throat below the required minimum leak path thickness

(c) Tube thinning calculation shall be using the equation given below, based on the measured values. The thinning shall be withing 5% to 8%.

$$\% \text{ Thinning} = \frac{(T-t) - (D - d)}{2 \times \text{Tube thickness}} \times 100 \qquad \text{Equation (XVI/2)}$$

Where,

T = Internal diameter of the tube after expansion
t = Internal diameter of the tube before expansion
D = Tube sheet Hole Diameter
d = Tube outer diameter.

CHAPTER- 17

SMALL SOLAR BOILERS

461. Scope - This Chapter shall apply to the design, construction, inspection, registration, operation and maintenance of small solar boilers.

462. Definitions

a) Solar Receivers – Solar receivers are the devices receiving solar radiation heat from the sun to generate steam.

b) Small Solar Boiler

1) A solar steam generating system producing steam for use external to itself having area concentration ratio of solar radiation capturing aperture area to receiver area less than 300 and having a volumetric capacity more than 25 litres.

2) A natural or forced circulation type boiler wherein the receiver is the solar heat receiving device generating steam at pressure up to 12 $kg/cm^2(g)$

c) Heating Surface Area

The heating surface area of a small solar boiler shall be defined as the area of receivers exposed to the receiving radiation.

d) Volumetric capacity

Volumetric capacity of a small solar boiler is the total volume from feed check valve to the main steam stop valve at the outlet of steam header.

463.Extent to which Variation from the standard conditions laid down in the preceding chapters is permissible

The following variations from the standard conditions laid down in the preceding Chapters shall be permitted, subject to the conditions specified below, with due regard to the safety of the boilers and personnel: -

Materials-

(i) The materials used in the construction of Small Solar Boilers shall conform to the provisions made in these regulations.

(ii) Plates used in the construction of the boilers shall be either of IS: 2062 or equivalent or as per Chapter-2. The plate for shell and heads shall be not less than 6 mm in thickness and the heads as tube sheets for tubes rolled in shall be at least 8 mm in thickness.

(iii) The tubes and pipes shall be made of Carbon Steel, Alloy steel, Stainless steel or Copper.

(iv) Corrosion allowance of 0.75 mm to be considered for parts of the boiler directly exposed to atmosphere and solar radiation. No corrosion allowance is required for stainless steel parts of the boiler.

(v) Materials need not be certified with IBR forms from the maker provided all other certification requirements as specified in applicable regulations are complied with.

Design, Construction, Workmanship and the Method of Computing the Maximum Allowable WorkingPressure.

(i) The construction except where otherwise specified shall be the same as those prescribed in the relevant provisions of the preceding Chapters of these regulations.

(ii) In the case of Fusion welded small solar boilers, radiography or stress relieving of the weld joints is not mandatory.

Inspection and Testing

The Small Solar Boilers shall be subjected to inspection during construction and after completion by an Inspecting Authority. The inspection of the boilers shallbe made at the followingstages:

All Small Solar Boilers will be subject to the following:

Material identification andinspection.

Hydraulictest:
Every completed boiler wholly or partly welded construction, the hydraulic test pressure shall be equal to two times the design pressure of theboiler.

Certificates and Maker's Stamps

The certificate and maker's stamp shall be in conformity with the provisions of Chapter-1of theseregulations.

If owing to small size of the boiler all information cannot be visibly stamped on the boiler plate, maker's certificate accompanying the boiler shall contain the necessary details, but in all cases name, works number and the year of make must be stamped or exhibited on theboiler.

464.Valves, Gauges, Fittings and Feed Supply

Small Solar Boiler shall be fitted with –

(i) Wash plugs for cleaning.

(ii) Suitable provision to indicate the water level.

(iii). One water feeding device

(iv). One Feed Pipe - The feed pipe shall be provided with a check valve and a stop valve of a size not less than that of the pipe.

(v). Suitable provision to drain the boiler water.

(vi). One steam pressure gauge having minimum 100 mm dial size

(vii). One safety valve for relieving the steam pressure.

Safety valves shall be certified under IBR. All other fittings may be certified by the manufacturers of such fittings.

465.Registration, Operation and Maintenance

(i) The fee required to accompany an application under sub-section (1) of Section 7 of the Act shall be as specified in Regulation 263.
(ii) The inspection fee for renewal of certificate after every four years shall be as specified in Regulation 264.
(iii) The certificate of manufacture and test for small solar boilers shall be issued in FormXXII.
(iv) Operator for these boilers shall possess minimum educational qualification of matriculationor equivalent.

Form I:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM I
(Regulation 265)

{TC "Indian Boilers Act, 1923" \l 1}

BOILER INSPECTION DEPARTMENT{TC "Boiler Inspection Department" \l 1}

BOILER REGISTRY NUMBER

{TC "Boiler Registry Number" \l 1}

MEMORANDUM OF INSPECTION BOOK{TC "Memorandum of Inspection" \l 1}
OR{TC "or" \l 1}
REGISTRATION BOOK{TC "Registration Book" \l 1}

GENERAL{TC "Miscellaneous" \l 1}

District……
Owner……
Address of Factory……..

Nearest Railway Station…….
Factory is……. KMs …… from station
Work or Factory……..
Working Season …….

Boiler registered at…… on……
Register Book No. …… Page…….
Registry Number…… verified on…….
Design pressure of boiler ……
Boiler Rating…… Inspection
Fee……...
Registration Book Filed at…….
on…….……

Remarks on transfers, etc.

PROVISIONAL ORDER AND CERTIFICATE RECORD{TC "Provisional order and certificate record" \l 1}

Fee Rs	*Date of Payment*	*Date of Inspection*	*Certificate No. and Date*	*Period of certificate*	Design *Pressure of boiler Kg/cm²*(g)	*Boiler Rating*	*Evaporation T/hr or Kg/hr*	*Initials of Inspector/ Competent Person*

PARTICULARS AND DIMENSIONS{TC "Particulars and Dimensions" \l 1}

Type of Boiler: Leading Dimensions:
Maker: Intended Working Pressure:
Place and Year of make: Maker's Number:
Description of Boiler:

Details of Maker's stamp

Position of Stamp ……

MAKER'S CERTIFICATE**{**TC "Maker's certificate" \l 1**}**

Boiler Name……
Maker Manufacture, hydraulic test to……kg/cm²(g). Drawing No.…… received……

Inspecting Name……
AuthorityTests of material, construction, supervision, hydraulic test…… received……..

DETAILS OF PRESSURE PARTS

S NO	NAME OF THE PRESSURE PART	SIZE	MATERIAL SPECIFICATION

CYLINDRICAL SHELL{TC "Cylindrical Shell" \l 1}

	(a) *Shell or Mud Drum*	*(b)* *Steam Drum*
Name of parts		
Number		
Length between end plates		
Length between end plates seam		
Diameter inside largest belt		
Thickness of Plates		
Number of belts of plating		
Longitudinal seams		
Position (o'clock)		
Circumferential seams		
No. of seams (end and inner)		

SHELL END PLATES AND STAYS{TC "shell end plates and longitudinal stays" \l 1}

PLATES	Flat, dished, hemispherical (in……. pieces,) not stayed, not flanged			
	Diameter (outside), front…… back,……...		crown……	Largest circle ……...
	Radius of curvature front…….		back, ……	crown ……...
	Radius of curvature, corner of flange,……...		shell, ……	furnace, …… uptake, …
	Plate, thickness, front …… back, …….		crown……	tubeplate F,…….. B, ….
	Attach to shell, crown or front, …….			
	Attach to shell, back end, ……..			
	Attach to uptake or furnace crown or front,…….			
	Attach to furnace flue, back end……...			
STAYS	Gusset Stay, No. F.E., top, ……	Bottom, ……..	B.E., top, ……...	bottom, ……..
	Longtl. Stays No. …….	dia., …….....	…….	, ……...
	Longtl. Stays pitch, Vertical ……..	Horizontal…… …....	Circumferential	……...
	Diagl. D_o, ……			

MANHOLES, HAND AND SIGHT HOLES, DOORS AND STAND BLOCKS

Parts and materials hereunder.....……..

MANHOLES	No. and position			
	Framed or plate flanged			
	Boiler opening, length × width			
	Frame opening, length × width			
	Frame inside, outside, raised, pressed			
	Frame solid, welded, cast			

	Frame section on longtl. axis Door, type and thickness Door, if inside, spigot clearance Bolts, No. dia., threads Nut Bolts, pitch circle Compensation ring, width x thickness			

SIGHT HOLES	No. ……...	dimensions …….	positions ……..
	Compensation rings fitted ……	section ……	
	Doors, type …….	bolts dia.,…….. threads……	spigot clearance……..
	Cleaning plugs, No ……	dia. ……..	position ……
BLOCK ETC.	Height ……..	dia. (outside), top,… bottom….	thickness ……..……...
	Standpipe below stop valve, ……	height,…… dia. (outside) ……	thickness ……..……...
	Flanges ……...		

FIREBOX DETAILS

DETAILS OF FLUE TUBES

I &II PASS TUBES	No. plain, ……...	Stay overall	length …… specification ……..
	Plain, dia. (out) …….....	thickness, …	Front End.,welded, expd., beaded, feruled. Smoke End., welded Expd., beaded, or …..
	Stay, dia. (out) …….....	thickness, …….	F.E.,welded, expd., beaded, , S.E,welded, Expd., ..
	Pitch of plain tubes, V……	H…….	D…… C.Z. …….
	Pitch of stay tubes, V …..	H…….	D …….. C.Z. …….
	No. plain, ……...	Stay overall	length …… specification ……..
	Plain, dia. (out) …….....	thickness, …	Front End.,welded, expd., beaded, feruled. Smoke End., welded Expd., beaded, or …..
	Stay, dia. (out) …….....	thickness, …….	F.E.,welded, expd., beaded, , S.E,welded, Expd., ..
	Pitch of plain tubes, V ….	H ……... .	D ……. C.Z. …….
	Pitch of stay tubes, V …..	H…… ….	D …….. C.Z. …….

FURNACE, CROWN AND UPTAKE{TC "circular furnace, crown and uptake" \l 1}

HORIZONTAL AND VERTICAL FURNACES

No., ……Type ……

No. of stiffener rings in each Furnace…… Longtl. seams position

Length between Centre	
Inside diameter	
Plate thickness	
Positions of cross tubes or stiffener	

MOUNTINGS AND FITTINGS{TC "mountings and fittings" \l 1}

VALVES, ETC.

	Number	*Diameter*	*Type*	*Material*	*Bolted OR welded to*
Safety					
Safety					
Main. Stop					
Aux. Stop					
Feed					
Blow Down					
Injector					

MISCELLANEOUS FITTINGS

Water gauges, No. …… type …… Test cocks No. ……

Water gauges, top of lower nut is …… …… mm above ……..

Pressure gauge, Type …….. dia.in mm … range …… kg/cm² (g)

Pressure gauge, Maker …… No. ……. red line at …… kg/ cm² (g)

Fusible plug, type ……. ……. position ……..

Blow down pipe connected to ……

Feed apparatus ……

Additional fittings …….

SAFETY VALVES{TC "safety valves" \l 1}

	(A)	**(B)**	**(C)**
No. of valves each chest……..			
Type……			
Diameter of valve seat (mm)……			
Diameter of Neck (mm) ……..			
Diameter of outlet (mm) ……			

……

REQUISITE AREA OF SAFETY VALVES

{TC "Requisite Area of safety valves" \l 1**}**

For Saturated steam

$$A = \frac{E}{C.P.}$$

For Superheated steam

$$As = \frac{E \times \sqrt{1+\frac{2.7\,Ts}{1000}}}{C \times P}$$

E = ; C = ; P = ; A =

As = ; T = ; A = ;

HEATING SURFACE{TC "Heating surface" \l 1}

Total Heating Surface ……Sq. m.

Boiler Rating ……

HYDRAULIC TEST (REGISTRATION){TC "Hydraulic test registration" \l 1}

Inspector …… Date of test …… Test pressure …… kg/ cm²(g)

Duration of test …… mins. Boiler pressure, gauge No. …..…… use at test ……..

Boiler pressure gauge compared with ……... on …… found …….

Position of Boiler at test ……

Brick work …… Lagging ……..……

Condition of boiler under test ……..

Condition of boiler mountings under test ……...……

M I book prepared by …… on …… submitted on …….

M I Book Checked by …….. on ……..

Chief Inspector/Director of Boiler's remarks and signature

STEAM TEST (REGISTRATION)

Inspector …… Date of Test …….

Design pressure of boiler ……...kg/ cm²(g) Test pressure …….. kg/ cm²(g)

Boiler connections …… Condition of fire ……...

Fuel used …….. Draught ……

Safety Valve lifted at (A) ……kg/ cm²(g) …. (B) …… kg/ cm²(g). (C) …… kg/ cm²(g)..

	Beginning	5 mins.	10 mins.	15 mins.	Difference
Timing of test…….					
Height of water in glass……					
Pressure by Boiler gauge…….					

Accumulation of pressure, in (%)……..
Do safety valves efficiently relieve boiler? …….
Condition of boiler under steam ……
Condition of mountings under steam ……..
Thickness of washers or ferrules ……

Feed pump or injector worked
……..
Water gauge tested ……
Boiler Attendant (or) Boiler Operation Engineer ……..
Limit of load on safety valves to be entered in Certificate ……

NOTES ON WORKING OF BOILER{TC "Notes on working of Boiler" \l 1}

Boiler is used for ……..
Constant, intermittent or seasonal work ……
Is boiler relieved by spare boiler? ……..
Nature of feed water …….
Fuel used …… Are printed instructions kept near boiler? ……
Period between cleanings recommended by Inspector ……..

STEAM-PIPES{TC "Steam-pipes" \l 1**}**

PLAN OF MAIN STEAM-PIPES

Registry Nos. of connected boilers ……

Provisions for disconnection from other boiler …….

RECORDS OF INSPECTIONS AND TESTS{TC "Records of inspections and tests" \l 1**}**

First inspection by …… on ……
First hydraulic test to kg/cm²(g) … by …… on ……

INSPECTION NOTES

PARTICULARS OF BOILER ATTENDANTS & BOILER OPERATION ENGINEER				
Date of visit	Name	Grade	Certificate No.	Date of Issue

Form II(1):R01 Dated:
XX.XX.2022

FORM II (1)

[See regulation 4(c)(i)**]**

CERTIFICATE OF INSPECTION FOR SHOP ASSEMBLED BOILERS

INSPECTING AUTHORITY: _____ Certificate No._____

We hereby certify that the _____Boiler, built by M/s_____ _____ under Maker's number _____ was constructed under our supervision and inspected at various stages of construction by the Competent Person and that the construction and workmanship were satisfactory and in accordance with the standard conditions for the design and construction of boilers as per regulations framed under the Boilers Act, 1923.

The boiler is stamped on the _____ Shell Plate with stamp as shown hereunder: -

MAKER'S NAME	:	_____
MAKER'S NO.	:	_____ YEAR OF MAKE : _____
TESTED TO	:	_____ kg./cm² (g) ON : _____
Design Pressure of boiler	:	_____ kg./cm² (g)

COMPETENT PERSON'S OR INSPECTING AUTHORITY'S OFFICIAL STAMP

The boiler on completion was subjected to a Hydrostatic test pressure of _____kg/cm² (g) in the presence of the Competent Person on _____ day of _____ and satisfactorily withstood the test.

All welded seams were subjected to destructive and Non-Destructive examination wherever applicable and found satisfactory.

We have satisfied ourselves that the construction and dimensions of the boiler are as shown in the Maker's Drawing Number _____ signed by us and that the particulars entered in Maker's certificate of manufacture in Form III countersigned by us are correct to the best of our knowledge and belief.

Name and Signature of Competent Person *Name and Signature of Inspecting Authority*

Date and Seal

Form II(2):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM II (2)

[See regulation 4(c)(i)**]**

CERTIFICATE OF INSPECTION FOR SITE ASSEMBLED BOILERS AT MAKER'S WORKS

INSPECTING AUTHORITY: _____ Certificate No. _____

We hereby certify that the_____ boiler; built by M/s_____ under Maker's Number _____was constructed under our supervision and inspected at various stages of construction by the Competent Person and that the construction and workmanship were satisfactory and in accordance with the Standard Conditions for the design and construction of boilers as per regulations framed under the Boilers Act,1923.

The Boiler components are stamped as per details below, wherever applicable.

Component Name Drawing No. Stamping Details

Maker's Name : _____ Maker's Number: _____Year of make: _____
Tested to : _____ kg/cm² (g) on _____
Design Pressure of boiler : _____ kg/ cm² (g)

Competent Person's or Inspecting Authority's Official Stamp

Samples of materials used in the constructions of the boiler were tested in the presence of the Competent Person and found to comply with the regulations.

All welded seams were subjected to destructive and Non-Destructive examination wherever applicable and found satisfactory.

We have satisfied ourselves that the construction and dimensions of the boiler are as shown in the Maker's Drawing Number_____ signed by us, and that the particulars entered in the Maker's certificate of manufacture in Form III countersigned by us are correct to the best of our knowledge and belief.

Name and Signature of Competent Person *Name and Signature of Inspecting Authority*

Date and Seal

Form II(A):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM II-A

[Regulation 3A]**{**TC "form II-A" \l 1**}**

INSPECTING AUTHORITIES CERTIFICATE OF INSPECTION DURING CONSTRUCTION IN RESPECT OF A BOILER MADE TO FOREIGN CODE FOR EXPORT{TC "Inspecting Authorities Certificate of Inspection during Construction in respect of a Boiler made to Foreign Code for Export" \l 1}

{TC "Designation of Inspecting Authority" \l 1**}**

We hereby certify that the …….. type boilers; length …… diameter …… Design pressure of boiler…… built by Messrs ……. under Shop No. …….. was constructed under our supervision and inspected at various stages at construction by the Competent Person and that the design, construction and workmanship were satisfactory and in every respect in accordance with …….. Code Specification. The boiler is stamped as under:

The boiler on completion was tested to …… in the presence of the Competent Person on …… and it satisfactorily withstood the test. Details of tests and inspections are furnished with this certificate.

We have satisfied ourselves that the design, construction and dimensions of the boiler are as shown in the Maker's Drawing No. …… approved and signed by us, and that the particulars entered in the Maker's Certificate of manufacture are correct to the best of our knowledge and belief.

Maker's certificate, signed by them and countersigned by us, as required by the …… Code/Specification, is enclosed.

Name and Signature of Inspecting Authority

Form II(B):R01 **Dated: xx.xx.2022**

FORM II-B

[Regulation 4(c) (i) Note]

INSPECTING AUTHORITY CERTIFICATE OF INSPECTION DURING CONSTRUCTION OF BOILERS FOR WHICH VARIATIONS FROM STANDARD CONDITIONS HAVE BEEN PERMITTED{TC "Inspecting Authority Certificate of Inspection during Construction of Boilers for which variations from Standard Conditions hav" \l 1}

{TC "Designation of Inspecting Authority" \l 1**}**

We hereby certify that the …… type boilers; length …… diameter …… Design pressure of boiler…… built by Messrs …… at …… under Shop Number …… was constructed under our supervision and inspected at various stages of construction by the Competent Person, and that the design, construction and workmanship were satisfactory and in accordance with the variations from the standard conditions laid down in the Indian Boiler Regulations, 2022, for material design and construction features have been permitted by the Board of Inspecting Authority under the Indian Boilers Act, 1923.

The Boiler is stamped on the front end plate with our stamp as shown hereunder:—

Maker's Name …… Year of Make …… Works Number …… Tested to …… on …… Design pressure of boiler. Competent Person's or Inspecting Authority's official stamp.

The boiler on completion was

The drum and header were Subjected to a water pressure test of…… in the presence of Competent Person on …… 20 …… and satisfactorily withstood the test.

*Samples of materials used in the construction of the boiler were tested in the presence of the Competent Person and found to comply with the requirements. All welded seams were subjected to physical tests and radiographic examination wherever applicable and found satisfactory.

Note: Strike off this paragraph where no such **tests** have been carried out and the certificate in Form IV by a Well-Known Maker is intended to be furnished.

* Strike out which is not applicable.

We have satisfied ourselves that the constructions and dimensions of the boiler are as shown in the Maker's Drawing No. …… signed by us and that the particulars entered in the Maker's certificate of manufacture in Form III countersigned by us, are correct to the best of our knowledge and belief. Particulars of variations from the standard conditions laid down in the said regulations as permitted by the Board or Inspecting Authority are enclosed.

Name and Signature of Inspecting Authority

Dated at …… this …… day of …… 20……

Form II(C):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM II-C

[Regulation 4 (c) (i) Note]

INSPECTING AUTHORITIES CERTIFICATE OF INSPECTION AFTER COMPLETION OF BOILER ERECTION AT ASSEMBLY SITE

We hereby certify that the.....type boilers Design pressure of boiler.....kg/cm^2(g) built by Messrs..... at..... under makers number ..... was erected under our supervision and inspected at various stages of erection by the Competent Person and that the erection and workmanship were satisfactory and in accordance with the Standard Conditions for construction of land boilers under the Indian Boilers Act, 1923.

All welded seams were subjected to post weld Heat treatment and Non-destructive examination wherever applicable and found satisfactory.

The boiler on completion of erection was subjected to a water pressure tests of .....kg /cm^2(g) in the presence of the Competent Person on.....and satisfactorily withstood the test.

We have satisfied ourselves that the erection of the boiler are as shown in the Maker's Drawing No.....are correct to the best of our knowledge and belief.

Name & Signature of Competent Person *Name and Signature of Inspecting authority*

Dated at .....this..... Day of .....20.....

Form III:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III

[See regulation 4(c) (ii)**]**

CONSTRUCTOR'S CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST{TC "Constructor's Certificate of Manufacturer and Test" \l 1**}**

1. Description	Constructor's Name and address……
	Manufactured for/Stock purposes ……..
	Contract No. ……..
	Type of Boiler …….. Length overall
	Diameter inside Largest belt ……
	Design pressure of boiler …….. Kg/cm²(g)
	Reheater Pressure ---------- ----------Kg/ cm²(g)
	Maker Number of boiler …….
	Year of Make …….
	Total heating surface …… Sq. m
	Evaporation capacity …… (for calculation of relieving capacity of safety valves)
	Final Temperature of steam (Design) Superheater Outlet……°C Reheater Outlet …… °C
	Brief description of boiler …….
2. Parts manufactured at the constructor's works	Name of Component(s)…….
	Drawing No…….
	Manufactured by ……
	Identification marks ……..
	Part(s) manufactured, inspected at all stages of construction by ……... (Inspecting Authority).
	Part(s) hydraulically tested and inspected after test by …….
3. Parts manufactured outside the constructor's works	Name of Component(s) …….
	Drawing No.…….
	Manufactured by ……
	Identification marks ……..
	Part(s) manufactured, inspected at all stages of construction by …….. (Inspecting Authority).
	Part(s) hydraulically tested and inspected after test by …….

Note: Similar information is to be furnished for each part manufactured outside the constructor's Works.

4. Construction

The construction is in accordance with Chapter 3/ 4 / 10 / 12 / 14 of the Indian Boiler Regulations.

Number of longitudinal seams in shell/drum in each belt ……..

Number of longitudinal seams in furnace in each ring ……

Number of circumferential seams in shell/drum ……..

(including end seams) …….

Number of circumferential seams in the furnace……..

Details of repairs, if any carried out in welded seams during construction…….

Details of heat treatment …….

All welded seams were subjected to Radiographic examination to the satisfaction of the Inspecting Authority, where required.

Note : Strike out whichever is not applicable

5. Details of Drums/Shells

No.	*Nomenclature*	*Nominal dia.*	*Length*	*Shell plate*		*Tube plate*		*Head*			*Manholes No. & Size*	*Hydrostatic test kg/cm²(g)*
				Thickness in mm.	*Inside radius mm.*	*Thickness in mm*	*Inside radius mm*	*Thickness in mm*	*Type**	*Radius of dish in. mm*		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*

*Indicate (1) Flat (2) Dished (3) Ellipsoidal (4) Hemispherical.

6. Headers and Boxes

Description	*Size and shape*	*Thickness in mm*	*Head or end*		*Hydrostatic test kg/ cm²(g)*
			Shape	*Thickness in mm*	

7. Mountings

No.	*Nomenclature*	*Material*	*Type*	*No.*	*Size*
1.	Main stop valve				
2.	Auxiliary stop valves				
3.	Safety valves (a) (b) (c)				
4.	Blow down valves				
5.	Feed Check valves				

8. Details of the safety valves and test results {(Regulation 4 (c) (vii)}

Manufacturer …….

Identification marks of valves …….

Maker's No. ……..

Type ……

Life (mm) …… Drawings Nos. ……..

Valves details:

Material …….

Valve Seat …….

Flat/Bevel ……..

Diameter of valve seating ……..

Valve Body:

Material …….

Opening at neck ……..

Opening at outlet …….

Springs:

Material ……..

Process of manufacture ……..

Chemical composition …….

Dimensions:

Outside diameter of coil ……..

Section of wire …….

Number of coils …….

Free length of coils ……..

Test results:

Place of test …… Date ……

Closing down pressure ……

Remarks:

Does the valve chatter? ……..

Does the valve seat leak? ……..

Blow off pressure ……..…

Type of valve and extract of test results ……..

Type of valve …….

Place of test …… date ……

Constant 'C' by test results …….

Capacity of the valve for the intended blow off pressure ……..

Signature of Maker's representative *INSPECTING AUTHORITY witnessing tests*

9. Certified that the particulars entered herein are correct and that parts in sections 2 to 8, against the names of which entries are made have been used in the construction of the boiler.

The particulars shown against the various parts used are in accordance with the enclosed certificates from the respective Makers.

The design of the boiler is that as shown in Drawing Nos. ……

The boiler has been designed and constructed to comply with the regulations under the Boilers Act, 1923, for a Design pressure of …… k*g/* cm²(g) at our Works above-named and satisfactorily withstood a water test of …… k*g/* cm²(g) on the …… day of …… 20 …… in the presence of our responsible representative whose signature is appended hereunder.

Maker's Representative
(Name, signature and stamp)

Maker
(Name, signature and stamp)

Name, signature and stamp of Competent Person

Name, signature and stamp of Inspecting Authority

Dated …… the day of …… 20…….

Form III(A):R01 Dated: xx.xx2022

FORM III-A

[See regulation 4(e)]

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR PIPES

Certificate No. ---------- Date: -------

Name of part &
Quantity…….

Drawing
No……
……

Maker's name and
address……

Customer's Name &

Address……
*Maximum allowable working pressure ……Kg/cm²(g)
*Design temperature…….. ºC
RAW MATERIAL
Process of manufacture…….
Fully killed/rimmed……..
Chemical composition……..
Heat Number…….
Size……
Test Certificate No. & Date……
Name of the Steel Maker……
Name of Inspecting Authority……
PIPES
Process of manufacture…….
Main Dimensions……
Tolerances……..
Specification…….
Bend test on pipe or weld ……
Flattening test……
Other tests……
Tensile strength ……
Chemical Composition……
Heat treatment……
Hydraulic test……kg/cm²(g)
Identification mark of Inspecting Authority/Well known pipe maker …….

Certified that the particulars entered herein are correct. The particulars of fabricated component are shown in drawing No. .....

The pipe has been designed and constructed to comply with the Indian Boiler Regulations for a *Maximum allowable working pressure of _____ kg/cm²(g) and *maximum temperature of _____ ^{0}C and satisfactorily withstood a water test of ____ Kg/cm²(g) on the _____ day of _____ 20___, in the presence of our responsible representative whose signature is appended hereunder.

Maker's Representative	Maker
(Name and signature)	*(Name and Signature)*

We have satisfied ourselves that the _____ have been constructed in accordance with Indian Boiler Regulations 2022. The tests conducted on the samples taken from the finished pipes have been witnessed by us and the particulars entered herein are correct.

Name and signature of Competent Person | *Name and signature of Inspecting Authority/Well Known Pipe Maker*

Place _____

Date _____

NOTE (1): This form is intended for the use by both-pipe makers and piping fabricators. Only such of the columns or paragraphs that are applicable, or information that can be obtained and furnished from other certificates, need to be filled or entered in this form.

NOTE (2): In the case of fabrications made from steel pipes obtained from elsewhere, particulars in regard to the "material" and "pipes" shall be taken from similar forms of certificates obtained in respect of pipes and noted in the appropriate columns or paragraphs.

NOTE-(3): For Stock and sale purpose, one Form shall be issued for not more than five pipes.

NOTE-(4): From Well-known pipe makers, digitally signed on-line Form shall also be accepted.

NOTE-(5): For Well-known Pipe Makers, Signatures of Competent Person and Inspecting Authority are not required.

NOTE-(6): * Applicable only for Piping fabricators.

In the case of pipes made from steel, made and tested by well-known Steel Makers in India or other countries, particulars regarding the 'material' as certified by them in Form IV shall be noted in the appropriate columns or paragraphs of Raw material in this certificate.

Form III(B):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III-B

[See regulation 4(f)]

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR TUBES

Certificate No. ---------- Date: ---------

Name of part & Quantity……..

Drawing No……..……

Maker's name and address……..……

Customer's Name & Address…….…….

*Maximum allowable working pressure …… kg/cm²(g)

*Design temperature…….. °C

RAW MATERIAL

Process of manufacture……

Fully killed/rimmed…….

Chemical Composition…….…….

Heat Number…….…….

Size……..

Test Certificate No. & Date……...……

Name of the Steel Maker…….……

Name of Inspecting Authority…….…….

TUBES

Process of manufacture …….

Main dimensions ……..…….

Tolerances…….……

Specification……..……

Tensile strength……..

Chemical Composition……

Elongation percentage…….…….

Bend test……..……..

Flattening test……..……

Crushing test…….

Flare test……..……

Flangetest……

Other Tests

Heat treatment……

Hydraulic test……. kg/cm²(g)

Identification mark of Inspecting Authority/Well known tube maker ……..……

Certified that the particulars entered herein are correct. The particulars of fabricated component are shown in drawing No. .....

The tube has been designed and constructed to comply with the Indian Boiler Regulations for a *Maximum allowable working pressure of _____ Kg/cm²(g) and *maximum temperature of _____ºC and satisfactorily withstood a water test of ____ Kg/cm²(g) on the _____ day of _____ 20___, in the presence of our responsible representative whose signature is appended hereunder.

Maker's Representative	Maker
(Name and signature)	*(Name and Signature)*

We have satisfied ourselves that the _____ have been constructed in accordance with Indian Boiler Regulations 2022. The tests conducted on the samples taken from the finished tubes have been witnessed by us and the particulars entered herein are correct.

Name and signature of Competent Person	*Name and signature of Inspecting Authority/Well Known Tube Maker*

Place _____

Date _____

NOTE (1): This form is intended for the use by both tube maker and tube fabricators. Only such of the columns or paragraphs that are applicable, or information that can be obtained and furnished from other certificates, need to be filled or entered in this form.

NOTE (2): In the case of fabrications made from steel tubes obtained from elsewhere, particulars in regard to the "material" and "Tubes" shall be taken from similar forms of certificates obtained in respect of tubes and noted in the appropriate columns or paragraphs.

NOTE-(3): For Stock and sale purpose, one Form shall be issued for not more than ten tubes.

NOTE-(4): From well-known tube manufacturers, digitally signed on-line Form shall also be accepted.

NOTE-(5): For Well-known Tube Maker, Signatures of Competent Person and Inspecting Authority are not required.

NOTE-(6): *Applicable only for tube fabricators

In the case of tubes made from steel, made and tested by well-known Steel Makers in India or other countries particulars regarding the 'material' as certified by them in Form IV shall be noted in the appropriate columns or paragraphs of Raw material in this certificate.

Form III(C):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III-C

[See regulation 4(g)]

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST OF BOILER MOUNTINGS AND FITTINGS

Certificate No. …….. Date: ……...

Name of part……

Quantity …… SL No…….

Drawing No……..

Maker's name and address……

Customer's Name & Address…….

Maximum allowable working pressure …….....kg/cm^2 (g)

Design temperature…….. °C

Hydraulic test pressure……. kg/cm^2 (g)

Main dimensions…….....

Specification…….....

Inspecting Authority's Identification Marks……

Chemical composition…….....

Physical test results…….....

(i) tensile strength…….....

(ii) transverse bend test…….....

(iii) elongation…….....

Other Tests…….....

RAW MATERIAL

Process of manufacture……

Fully killed/rimmed……

Specification…….

Heat Number……..

Size……

Test Certificate No. & Date……....

Name of the Maker…….

Name of Inspecting Authority……

Certified that the particulars entered herein by us are correct.

The _____ has been designed and constructed to comply with the Indian Boiler Regulations 2022 for a Maximum allowable working pressure of _____ kg/cm^2(g)
and maximum temperature of _____ °C and satisfactorily withstood a hydraulic test using water or kerosene or any other suitable liquid to a pressure of _____ kg/cm^2(g) on the _____ day of _____ 20___ in the presence of our responsible representative whose signature is appended hereunder:

Maker Representative *(Name and signature)*

MAKER *(Name and Signature)*

We have satisfied ourselves and the _____ has been constructed and tested in accordance with the requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022. We further certify that the particulars entered herein are correct.

Name and signature of
Competent Person
who witnessed the tests

Name and signature of
Inspecting Authority

Place _____
Date _____

Note: (1) In the case of valve chest made and tested by well-known Foundries or Forges recognized by the Central Boilers Board in the manner as laid down in regulations 4A to 4G, particulars regarding the material as certified by them, in Form III-F / Form III-G & Form IV, shall be noted in the appropriate columns or paragraphs in the certificates and in case of certificates from Well Known Foundries or Forges is produced, such certificate may be accepted in lieu of the certificate from Inspecting Authority in so far as it relates to the testing of material specified in the Form.

(2) In case of safety valves, details and test results as required in item No.8 of Form-III shall also be furnished duly signed by manufacturer and inspecting authority.

(3) For Stock and sale purpose, one Form shall be issued for not more than fifty mountings and fittings.

Form III(D):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III-D

(See regulations 4(h) and 28 to 35)**{**TC "Form III-F" \l 1**}**

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST OF CASTINGS {TC "Certificate of Manufacture and test of castings and forgings" \l 1}

Certificate No. and date
Heat Number* and date of pouring
Maker's name and address …….
Customer's name and address ……
Drawing Nos. …….
Description and quantity_____Sl. No._____
Foundry identification_____
Chemical composition
Heat treatment
Physical test results.

(i) Tensile strength
(ii) Transverse bend test
(iii) Elongation
(iv) Other tests

Certified that the particulars entered herein by us are correct. This satisfies the requirements of Indian Boiler Regulations, 2022.

Maker's Representative
(Name and signature)

Maker
(Name and Signature)

Name and signature of
Competent Person

Name and signature of
Inspecting Authority/Well Known foundry

*for castings of size more than 100mm Heat number must be as Cast except for Investment castings.
NOTE: Castings can be as cast, rough-machined or final machined.

Form III(E):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III-E

(See regulations 4(i) and 36 to 40)**{**TC "Form III-F" \l 1**}**

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST OF FORGINGS

Certificate No. and date
Heat Number
Details of raw material
Maker's name and address …….
Customer's name and address ……
Drawing Nos. …….
Description and quantity_____ Sl.No._____
Forge shop identification_____
Chemical composition
Heat treatment
Physical test results.

(i) Tensile strength

(ii) Transverse bend test

(iii) Elongation

(iv) Other tests

Certified that the particulars entered herein by us are correct. This satisfies the requirements of Indian Boiler Regulations, 2022.

Maker's Representative	Maker
(Name and signature)	*(Name and Signature)*
Name and signature of Competent Person	*Name and signature of Inspecting Authority/Well Known Forge.*

Form III(F):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III-F

[See regulation 4(j) **]**

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR (HEADERS, DESUPERHEATERS/ATTEMPERATOR, BLOWDOWNTANK, FEEDWATERTANKS, ACCUMULATOR, DEAERATOR)

T.C.NO.: **…… *DATE:*** **……...**

Name of the Part : ……

Maker's Name & Address : **…….**

Customer's Name & Address : **……**

Drawing No. : **…… ……**

Maximum allowable working pressure (kg/cm²(g)) :

Process of Manufacture, Material condition, chemical composition, Tensile Strength, Tolerances, Bend Test, Flattening Test etc. — ***Refer enclosed Raw material Test Certificates or Form IV-A in lieu of Raw material Test Certificates***

Design Temp.(°C) :

Heat Treatment :

Hydraulic Test Pressure :

Non-destructive Testing :

Inspecting Authority Identification Mark:

Item No.	PART NAME	MATERIAL SIZE	QUANTITY	MELT No.
01	PIPE			
02	END COVER			
03	STUBS			
04	BRANCH PIPES			
05				
06				

Certified that the particulars entered herein are correct.

The parts have been constructed to comply with the Indian Boiler Regulations, 2022 for a Maximum allowable working pressure of ---------- and temperature of ---------- and satisfactorily withstood a water test of ----------on the ----------day of ---------- in the presence of our responsible representative whose signature is appended hereunder.

Signature and Seal of Maker's Representative *Signature and Seal of Maker*

Final Inspection Date: ……

We have satisfied ourselves that the…….. have been constructed in accordance with Indian Boiler Regulations, 2022. The tests conducted have been witnessed by us, wherever applicable and the particulars entered herein are correct.

Name and Signature of Competent Person *Name and Signature of Inspecting Authority*

Place:…….

Date:……..

Form III(G):R01 Dated: xx.xx.2022

FORM III- G

[See regulation 4(k)]

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR DISHED ENDS / END COVERS

T.C.NO.: **……** ***DATE:*** **……**

Name of the Part :

Maker's Name & Address :

Customer's Name & Address :

Drawing No. :

Maximum allowable working pressure (kg./cm²(g)) :

Process of Manufacture, Material condition, chemical composition, Tensile Strength, Tolerances, Bend Test, Flattening Test etc. : ***Refer enclosed Raw material Test Certificates or Form IV-A in lieu of Raw material Test Certificates***

Design Temp.(ºC) :

Heat Treatment :

Hydraulic Test Pressure :

Non-destructive Testing :

Inspecting Authority Identification Mark:

ITEM No.	PART NAME	MATERIAL SIZE	QUANTITY	SPECN.	MELT No. / PLATE NO.	TC NO & DATE
01	PLATE / FORGING					

Certified that the particulars entered herein are correct.

Signature and Seal of Maker's Representative *Signature and Seal of Maker*

Final Inspection Date:

We have satisfied ourselves that the _____have been constructed in accordance with the Indian Boiler Regulations, 2022. The test conducted have been witnessed by us and the particulars entered herein are correct.

Name and Signature of Competent Person *Name and Signature of Inspecting Authority*

Place:……..
Date:……

Form IV:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM IV

[Regulation 4(c) (iv)]

STEEL MAKER'S CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND RESULTS OF TESTS{TC "Steel Maker's certificate of manufacture and results of tests" \l 1}

We hereby certify that the material described below has been made by M/s. …… by the …… process, as per specifications …… and rolled by …… and has been satisfactorily tested in the presence of our Test House Manager or his representative in accordance with the stipulated tests and tolerances.

For plates and bars, the physical properties are required to be mentioned whereas, for ingots, billets, blooms, slabs and concast bars which are to be processed further, the physical properties are not required to be mentioned by the steel manufacturer.

RESULTS OF TESTS										
Heat Number	*Brand & Number*	*Name of product*	*Size*			*Number of pieces*	*Ultimate tensile breaking strength in kg/mm²*	*Percentage Elongation*	*Bend Tests*	*Remarks*
			Length (meters)	*Breadth (meters)*	*Thickness or diameter (mm)*					

Chemical analysis……
……

Other tests
……
……...

Maker's Representative
(Name and signature)

Maker
(Name and signature)

We have satisfied ourselves that the _____ have manufactured the products in accordance with Indian Boiler Regulations, 2022. The tests conducted on the samples taken from the finished products have been witnessed by us and the particulars entered herein are correct.

Name and signature of
Competent Person

Name and signature of
Inspecting Authority/ Well Known Steel Maker.

Place _____
Date _____

Form IVA:R01

Dated: xx.xx.2022

FORM IV-A

[See regulation 4(c)(iv) & 5A]

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND RESULTS OF TESTS IN LIEU OF ORIGINAL TEST CERTIFICATES{TC "certificate of manufacture and results of tests in lieu of form iv" \l 1}

It is hereby certified that original Test Certificate contain the following information in respect of the material used in the manufacture of the boiler or components thereof bearing Makers Number…… according to Drawing Number :…….

Boiler component	*Quantity*	*size*	*Cast/Heat No. Plate No.*	*Steel Making Process*	*Specification*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*

Name of Steel Maker/Part Maker	*Certificate No. & Date*	*Heat Treatment*
7	*8*	*9*

% Chemical Analysis CMnPSSi other alloying elements*	*Yield strength (Kg/mm²)*	*U.T.S. (Kg/mm²)*	*Elongation % Gauge Length*	*Bend Test*	*Name of the inspecting authority*
10	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*

*(Carbon, Manganese, Phosphorus, Sulphur, Silicon).

Certified that the particulars entered herein by us are correct. This satisfies the requirements of Indian Boiler Regulations, 2022.

Maker's Representative
(Name and signature)
Name and signature of Competent Person

Maker
(Name and Signature)
Name and signature of Inspecting Authority

Form V:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM V{TC "form V" \l 1**}**

[Regulation 259(b)]

PROVISIONAL ORDER UNDER SECTION 9 OF THE BOILERS ACT 1923

…… are hereby permitted to use the …… Boiler (Registry No. ……) Boiler Rating …… made by …… and bearing Maker's number …… at a Design pressure of …… kg/cm^2(g) pending the issue of or refusal of a certificate within six months from the date thereof after which period this order will become void.

Dated …… *Inspector of Boilers*

Form VI:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM VI

(Regulation 269)

CERTIFICATE FOR USE OF A BOILER{TC "certificate for use of a boiler" \l 1}

Registry Number of Boiler	Type of Boiler
Boiler Rating	Place and year of manufacture
Maximum Continuous Evaporation	
Name of Owner	
Situation of Boiler	
Repairs	
Remarks	
Hydraulically Tested on	to kg/cm^2(g)

I hereby certify that the above described boiler is permitted by me/the Chief Inspector under the provisions of Section 7/8 of the Boilers Act, 1923, to be worked at a maximum pressure of …… kg/cm^2(g) for the period from …… to ……

The loading of the …… safety valve is not to exceed …… kg/cm^2(g)
Fee Rs. …… paid on ……
Dated at …… this …… day of …… 20……

Name and signature of

Competent Person

Countersigned
Chief Inspector

See Reverse for "Conditions"

CONDITIONS{TC "conditions" \l 1}

(REVERSE OF FORM VI)

(1) No structural alteration, addition of renewal shall be made to the boiler otherwise than in accordance with section 12 of the Act.

(2) Under the provisions of Section 8 of the Act this certificate shall cease to be in force:

(a) on the expiry of the period for which it was granted; or

(b) when any accident occurs to the boiler; or

(c) when the boiler is moved the boiler not being vertical boiler the heating surface of which is less than two hundred square feet, or a portable or vehicular boiler; or

(d) save as provided in section 12 of the Act, when any structural alteration, addition or renewal is made in or to the boiler; or

(e) if the Chief Inspector in any particular case so directs when any structural alteration, addition or renewal is made in or to any steam-pipe attached to the boiler; or

(f) on the communication to the owner of the boiler of an order of the Chief Inspector or Inspector prohibiting its use on the ground that it or any boiler component attached thereto is in a dangerous condition.

Under Section 10 of the Act, when the period of a certificate relating to a boiler has expired, the owner shall, provided that he has applied before the expiry of that period for a renewal of the certificate be entitled to use the boiler at the Design pressure entered in the former certificate, pending the issue of orders on the application but this shall not be deemed to authorise the use of a boiler in any of the cases referred to in clauses (b), (c), (d), (e) and (f) of sub-section (1) of section 8 occurring after the expiry of the period of the certificate.

(3) The boiler shall not be used at a pressure greater than the pressure entered in the certificate as the Design pressure nor with the safety valve set to a pressure exceeding such Design pressure.

(4) The boiler shall not be used otherwise than in a condition which the owner reasonably believes to be compatible with safe working.

(5) Form VI shall be countersigned by the Chief Inspector at the time of registration only, as per the provisions of sub-section (5) of section 7 of the Act.

Note: The particulars and dimensions regarding this boiler may be obtained by the owner on payment in the prescribed manner on application to the Chief Inspector.

Form VII:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM VII

[Regulation 311(c)]

INSPECTING AUTHORITY'S CERTIFICATE OF INSPECTION UNDER CONSTRUCTION

We hereby certify that …… type, …… Economiser, consisting of …… sections and tubes to each section was constructed for a Design pressure of …… kg/cm^2(g). Messrs …… under our supervision and inspected at various stages of construction by the Competent Person and that the construction and workmanship were satisfactory and in accordance with the standard conditions for the design and construction of Economiser laid down in Chapter-11 of the Indian Boiler Regulations, 2022.

Identification Mark on each section.

Branch Pipe on other pressure part.

Position of same.

The sections on completion were subjected to a water pressure of …… kg/cm^2(g) for ten minutes in the presence of the Competent Person on …… and satisfactorily withstood the test in accordance with Reg. 314.

Samples of the material used in the constructions of the Economiser were tested in the presence of the Competent Person and were found to comply with the tests prescribed in Chapter-11 of the Indian Boiler Regulations, 2022.

We have satisfied ourselves that the construction and dimensions of the Economiser are as shown in the Maker's Drawing No. …… signed by us and that the particulars entered in the maker's certificate of manufacture in Form VIII countersigned by us are correct to the best of our knowledge and belief.

Dated at …… this …… day of …… 20……

Name and Signature of Inspecting Authority

Form VIII:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM VIII

[Regulation 311(d)]

WORKS ADDRESS{TC "works address" \l 1**}**

Constructor's Certificate of Manufacture and Test{TC "Contractor's Certificate of Manufacture and Test" \l 1**}**

1.	Description	Type of Economiser	No. of tubes
		No. of Sections	kg/cm^2(g)
		Intended working pressure	Total heating
		Year of manufacture	Surface of tubes
		Description	
2.	Inspecting Authority	Economiser constructed under supervision of ……..	
		Sections hydraulically tested for …… minutes and inspected after test by ……	
3.	Construction and Workmanship	Details are in Drawing No. …… All castings are well finished free from external defects, porous places and blow-holes and true to dimensions without warping. Where chapters are used, there is satisfactory fusion with the metal. Chapters properly tinned with metal free from lead. All screw threads are of Whitworth form. All components parts are manufactured to limit gauges to secure interchangeability throughout.	

		Parts	*Material*	*Maker*	*Competent Person's Remarks*
4.	Economisers and fittings				
	Particulars of material used	Headers Tubes and/or Pipes Valve Chest Bolt			

THICKNESS OF PARTS AND TENSILE TEST—LIMIT

		Thickness in 32nds	*Tensile strength limits to tons*	*Elongation limits to %*	*Gauge Length*	*Brand and No.*
5.	Part of Economiser					
	Headers					
	Tubes					
	Bolts					

Certified that the particulars entered herein are correct and that the parts and fittings mentioned above have been used in the construction and fittings of the Economiser.

The particulars shown against the various parts used are in accordance with the Maker's certificates in our possession.

The design of the economiser in section and end view with principal parts fully dimensioned is that shown in Drawing No. …… The Economiser has been designed and constructed to comply with the Indian Boiler Regulations for a Design pressure of …… kg/cm^2(g) in.at our Works above-mentioned and the sections satisfactorily withstood a water test of …… kg/cm^2(g). for …… minutes on …… day of ……20…… in the presence of our ……responsible representative whose signature is appended hereunder.

Signature of Engineer who witnessed the test *Designation of Maker*

Dated at …… this …… day of …… 20…… Name and *Signature of Inspecting Authority*

Note: The drawing of the Economiser and Maker's certificate of manufacture showing results of tests for tensile strength and elongation shall accompany this certificate and if the economiser has been built under the supervision of an Inspecting Authority their certificate in Form VII shall accompany.

Form IX:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM IX{TC "form ix" \l 1}

(Regulation 338)
BOILERS INSPECTION
DEPARTMENT
ECONOMISERS
REGISTRY NUMBER

MEMORANDUM OF INSPECTION

OR

REGISTRATION BOOK

MISCELLANEOUS{TC "miscellaneous" \l 1**}**

District ……..
Owners …….
Address of Factory …….

Nearest Railway Station ……

Economiser Registered at ……. on ……
Register Book No ……... Page ……...
Registry Number ……. Verified on …….
Design Pressure ……. $Kg/cm^2(g)$……
Economiser Rating ……. Inspection fee ……
Registration Book filled at ……. on ……
Remarks on transfer etc. ……..
……

PROVISIONAL ORDER AND CERTIFICATE RECORD{TC "provisional order and certificate record" \l 1}

Fee	*Date of payment*	*Date of Inspection*	*Certificate No. and Date*	*Period of Certificate*	Design pressure	*Economiser Rating*	*Remarks and Inspector's initial*

Type of Economiser ……...
Maker ……
Intended Working Pressure …….
Place and year of make …….

Maker's No ……..
Description of Economiser ……

No. of tubes …… length …… Dia. ……

Thickness …….. Thickness ……..
Thickness ……..
Internal dimensions ……
No. of Headers ……
Thickness of Headers ……
Length of Top Branch Pipe ……...
Length of Bottom Branch Pipe …….
Dimensions of cap openings ……
Diameter of cap bolts …….

MOUNTINGS

No.	*Diameter*	*Type*	*Position*	*Material*
Relief Valve …….				
Stop Valve ……...				
Blow Down ……...				
Thermometers …….				
Pressure Gauge …….				

Additional Fittings …….

MAKER'S CERTIFICATE{TC "maker's certificate" \l 1}

Name of Maker ……

…

Maker's Hydraulic Test Pressure ……

Maker's Drawing No. ……

Name of Inspecting Authority ……

Name of Maker of Material ……

Process

Tubes ……..

Headers ……..

Bolts ……..

		Test Results	
Tubes	T	E	
Headers		T	E
Pipes		T	E
Bolts		T	
		% Sulphur	
		% Phosphorus	
		Maker's Identification Mark	
		Position	

CALCULATIONS

HEADERS

TUBES

BRANCH PIPES

BOLTS

HEATING SURFACE

Total Heating Surface ……

Economiser Ratings ……..

Calculations made by …… submitted on ……..

Calculations checked by …… on ……

Maximum Allowable working pressure …….. Kg/cm^2(g). ……..

Chief Inspector's remarks and signature ……

INSPECTOR'S NOTES

Form X:R01 Dated: xx.xx.2022

Counterfoil	**FORM X{**TC "form x" \l 1**}** [Regulation 334(e)]
No. Name of the person or firm to which Provisional Order is granted. Description of Economiser Maker's No. Rating Pressure permitted Period Date *Inspector*	No. Provisional Order under the Boilers Act, 1923 _____ are hereby permitted to use the Economiser Ry. No. …… and …… Economiser Rating …… made by …… and bearing Maker's No. …… at a Design pressure of …… kg/cm^2(g) /maximum temperature of …… °C pending the issue or refusal of a certificate within six months from the date thereof after which period this order will become void. Dated at …… this …… day of …… 20…… *Inspector*

Form XI:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XI

(Regulation 339)

CERTIFICATE FOR USE OF AN ECONOMISER

Registry Number of Economiser	Type
No. of tubes	
Number of Headers	
Economiser Rating	Place and year of manufacture
Name of owner	
Situation of Economiser	
Repairs	
Remarks	
Hydraulically tested on	. _____ to kg/cm^2(g)

I hereby certify that the above described Economiser is permitted by me/Chief Inspector under the provisions of Section 7/8 of the Boilers Act, 1923 to be worked at a maximum pressure of ……kg/cm^2(g) /maximum temperature of °F or the period from ……to …….

This loading of the safety relief valve is not to exceed, …… kg/cm^2(g).

Fee Rs. …… paid on ……

Dated at ……

This …… day of …… 20……,

Name and signature of

Competent Person

CONDITIONS{TC "conditions" \l 1}

(REVERSE OF FORM XI**{TC "reverse of form xi" \l 1}**)

(1) No structural alteration, addition or renewal shall be made to the Economiser without a written permission from the Chief Inspector.

(2) This certificate shall cease to be in force—

(a) on the expiry of the period for which it was granted, or

(b) when any accident occurs to the Economiser, or

(c) when any structural alteration, addition or renewal is made in or to the Economiser, or

(d) save as provided in section 12 of the Act, when any structural alteration, addition or renewal is made in or to the Economiser; or

(e) on the communication to the owner of the Economiser of an order of the Chief Inspector or Inspector prohibiting its use on the ground that it is in a dangerous conditions.

(3) The Economiser shall not be used at a pressure greater than the pressure/temperature entered in the certificate as Maximum allowable working pressure /temperature not with the relief valve set to pressure/temperature exceeding such Maximum allowable working pressure /temperature.

(4) The Economiser shall not be used otherwise than in a condition which the owner reasonably believes to be compatible with safe working.

N.B.: Details regarding this Economiser are recorded in a Registration Book No. …… of which a copy may be obtained on payment on application to the Chief Inspector.

Form XII:R01 Dated: xx.xx2022

FORM XII{TC "form xii" \l 1**}**

(Regulation 432)

Record of Welder's Qualifications/Requalification Tests (Indian Boiler Regulations, 2022){TC "Record of Welder's Qualifications/Requalifications Tests (Indian Boiler Regulations, 1950)" \l 1}

Place of Test ……
Date ……...

Name of Welder ……
Father's name ……
Date of Birth ……..
Address ……..
..……
Service of experience on Gas/Electric Arc …… years……....
Signature of Welder ……..……
Names and addresses of the firms where trained ……...
..……
Tested on ……... (Plate, pipe, tube)
Gas of electric A.C./D.C. ……..……
Kind of test ……..…… (Groove/Fillet/Branch)
Position.…….
Thickness of material used ……..
Diameter and thickness of pipe, branch or tubes used …….
Quality of base material and electrode or filler rod ……..

RESULTS OF OBSERVATIONS{TC "Results of Observations" \l 1}

	Marks	
	Maximum	*Awarded*
A. Procedure		
1. Preparation of specimen	3	
2. Size & Grade of electrode or filler rod	2	
3. Number of runs and manipulation of control	5	
B. Visual Inspection		
4. Root penetration	10	
5. Freedom from undercut	5	
6. Disposition of runs	2	
7. Uniformity of surface	1	
8. Shape of profile	1	
9. Smoothness of joints	2	
10. Freedom from cavities & slags	5	
11. Dimensions of weld deposit	1	
12. Quality of weld metal (Overheating, surface cracks, spongy surface etc.)	3	
C. Physical Test		
13. Face bend test	10	
14. Root bend test	20	
D. Etch Test		
15. Disposition of runs	2	
16. Degree of fusion	5	
17. Root Penetration	11	
18. Slags inclusions and porosity	5	
E. Fractured Surface		
19. Quality of weld metal (Excessive oxidation, carburisation, overheating, roughness, porosity, appearance).	7	
	100	

Name and Signature of Competent Authority

Observation on radiographic examination (if conducted) ……..

Marks awarded …….. %
Results of Oral or Written examination …….
Marks awarded …….. %
GENERAL REMARKS OF COMPETENT AUTHORITY ……
TYPE AND CLASS OF WELDING QUALIFIED …… in Gas or Electric Arc welding.
PERIOD OF VALIDITY OF CERTIFICATE …… From …… To ……
Place ……
Date …….. *Name and signature of Competent Authority*

Form XIIA:R00 Dated: xx.xx.2022

FORM NO.XII A

Qualified Boiler Welder's Certification Continuity Form

(as per Regulation 424 and 429(d) of IBR, to be submitted along with renewal request)

Issued Under

THE INDIAN BOILER REGULATIONS, 2022

Name of the welder :
Father's Name :
Date of Birth :
Organisation Name & Address :
IBR qualification certificate No : Validity:

Qualified In : Carbon Steel - Plate / Pipe & Tube (M number grouping)
Alloy Steel - Plate / Pipe & Tube (M number grouping)
Process:
Consumable U number:

Continuity details (through a sample detail for reference) :

a. On completion of 6 months
   a. Welded Part Name:
   b. Date :
b. On completion of 12 months
   a. Welded Joint Name:
   b. Date :
c. On completion of 18 months
   a. Welded Part Name:
   b. Date :
d. On completion of 24 months
   a. Welded Part Name:
   b. Date :

Submitted by

Signature and Seal of the Employer with date

Certificate Extended up to _____ Approved by

(Name and Signature of Competent Authority)
Date & Seal

Form XIII:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM NO.XIII

QUALIFIED BOILER WELDER'S CERTIFICATE NO:

ISSUED UNDER

THE INDIAN BOILER REGULATIONS, 2022

Name of Welder :
Father's Name :
Date of Birth :
Identification marks :
Signature of the Welder :
Address of Welder :
(Organisation Address)

Recent Passport Size Photo (Hard / Soft Copy **To be attested by Competent Authority**

EMPLOYMENT PARTICULARS

From	To	Name of Employer	Work on which engaged

This is to certify that **Mr. / Ms.** _____ (Welder Name) son/daughter of Mr._____ has been examined and tested in the prescribed manner in the presence of _____ (Representative of Competent Authority) and is deemed to have satisfactorily proved his ability to make sound welds as per particulars given in page number two and is hereby authorised to undertake such welds . He/She is authorised to undertake welding under these regulation.

The certificate validity is till the date of expiry indicated or the date of expiry of the revalidation whichever is later.

Granted this _____ (date) under the seal and authority of the _____ (name of the office of the competent authority).

Date Seal (Name and Signature of Competent Authority)

QUALIFICATION DETAILS

Particulars	Observation
Date of Test	
Type & Position of Test	
Material Type	Carbon Steel / Alloy Steel / Nickel & Nickel Alloys
Material Grouping (M & Gr. Number)	
Process of Welding	
Weld with Backing	Yes / No
Electrode Grouping (U Number)/ Filler Wire Name/Specification	
Test Piece X-rayed	Yes / No

PERIOD OF VALIDITY

From	To	Basis of Renewal (Based on continuous engagement / fresh tests)	COMPETENT AUTHORITY Signature & Seal

Form XIV:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XIV

[Regulation 276(c)]

THE BOILERS ACT, 1923

Boiler Inspection Department
Steam Pipes and Connected Fittings
Identification Number

Memorandum of Inspection Book

MISCELLANEOUS

District …….
Owner …….
Address ……..
Work of Factory: ……..
Registration Number of Boilers to which the pipes and fittings, particulars of which are given in this Memorandum are connected.

Remarks Date	*Particulars of additions & alterations*
……	…….
……	…….
……	…….
……	…….

PLAN OF STEAM PIPES & THEIR CONNECTED FITTINGS

FEE AND APPROVAL TO PLAN RECORD

Drawing No.	*Total length of Steam Pipes*	*No. of Connected vessels*	*Fee*	*Date of Payment*	*No. & date of approval of Plan & Layout*	*M.A.W.P. approval Kg/cm^2*(g)	*Temp allowed ºC*	*Remarks & initial of Inspector*

STEAM PIPES—PARTICULARS AND DIMENSIONS{TC "steam pipes—particulars and dimensions" \l 1}

Situation …….
Ry. No. of connected Boilers ……..
Steam Piping System include …….
Pipes Material …… Diameter (outside) …….
Pipes Thickness …… Make ……
Attachment of Flanges …….
Elbows, Tees etc. ……..
……..
Support ……
Flexibility …….
Drainage …….

Feed pipes …….

Outside Dia. …… Thickness ……..

Make ……
Max. Pressure …… Max. Temp …….
Connected Vessel ……..
No. ……...
Type …….
Maximum allowable working pressure …… Max. Design Temp. ……...
Date of Installation ……
First Inspection inside & ……..
Outside ……
Feed Pipes Hydraulic Test to …… kg/cm^2 …… By …… on …….
Remarks …….

CALCULATIONS

Steam Pipes : ……
……..
……..
……..

CALCULATIONS{TC "calculations" \l 1}

Steam Pipes : ……
……..
……..
……..

CALCULATIONS{TC "calculations" \l 1}

Steam Pipes: ……
……..
……..
……..

CALCULATIONS

……..
……..
……..
……..

INSPECTOR'S NOTE{TC "calculations" \l 1}

……..
……..
……..

Form XVA:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-A

[See regulation 4 A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY FIRMS/COMPANIES SEEKING RECOGNITION BY THE CENTRAL BOILERS BOARD TO BECOME AN "INSPECTING AUTHORITY"

1. The registered name and address of the company/firm:
2. Address for correspondence:
3. The year in which the company/firm was established.
4. Proposed countries/areas of operation as Inspecting Authority:

5. Is company/firm registered in the proposed countries of operations?
If so, please give details thereof.

6. Have you any Branch or Associate Office?
If so, please give their names and addresses.

7. Is company/firm functioning as an Inspecting Authority under the Indian or International codes and standards?
If so, details thereof.

8. In case of renewal of recognition as Inspecting Authority under the Indian Boiler Regulations, 2022, had you conducted inspection during the last five years?
If yes, details thereof.

9. Is company/firm involved in any commercial activity other than inspection, certification and related activities under the Indian or International Codes and standards?
If so, details thereof.

10. Please state the types, size and the range of Design pressure of the boilers which you have so far inspected during manufacture as an Inspecting Authority, also state the classes of service you render, namely: -
(a) Please name the various stages of manufacture at which inspections are carried out.
(b) Only hydraulic test after the manufacture of the boiler.

11. How many Inspectors/Competent persons have you in your employment? Please give details of the qualifications held by those persons.

12. Have you any Testing Laboratory of your own to conduct all destructive and non-destructive tests required in connection with the manufacture of boilers?
If so, details thereof.

13. Have you in-house design and drawing inspection office?
If so, details thereof.

14. Have you any documented quality programme established and maintained to fulfill the inspection requirements as per Indian Boiler Regulations, 2022?
If so, details thereof.

15. Are you having Curriculum Vitae of all the inspectors/competent persons employed in the organization for inspection and certification work?

16. Are you having a training programme for Inspectors/Competent persons?
If so, details thereof.

17. Are you prepared to conduct the work of Inspection of boilers, economisers and their accessories strictly in conformity with the Indian Boiler Regulations, 2022?

18. Are you prepared to accept full responsibility for the certificate issued by you?

19. Has your request for recognition as an Inspecting Authority been rejected by any Authority? If so, please give details.

20. Are you prepared to issue certificates for the products, you inspect, in the formats of the Indian Boiler Regulations?

21. Are you aware that the recognition is for a period of five years only, which is renewable after every five years on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVB:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-B

[See Regulation 4 A (2)]

QUESTIONNAIRE FOR ELICITING INFORMATION REGARDING THE COMPETENCY OF A FIRM/COMPANY TO BE RECOGNISED AS "COMPETENT AUTHORITY"

1. Registered name and address of the company/firm.
2. Address for correspondence.
3. Year in which the company/firm was established.
4. Address of branch or associate office, if any.
5. Principal work of the company/firm.
6. Does the company/firm have any training section for the welders? If so, details of the scheme to be stated.
7. Does the company/firm regularly conduct tests on welds done by its welders? If so, the code followed and the details of tests carried out may please be stated.
8. What are the facilities that can be provided or availed of by the organisation for conducting the tests?
9. Is the company/firm prepared to undertake testing of welders employed by other organisation?
10. In case of renewal of recognition as Competent Authority under the Indian Boiler Regulations, 2022, have you undertaken inspection and certification of welders during the last five years?
    If yes, details thereof.
11. Whether the company/firm is prepared to conduct tests as per requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022?
12. The amount of fee which the company/firm would charge from a candidate for conducting a test for the issue of certificate. Estimates under the following heads may be given:
    (a) For the supply of tests pieces, electrodes and/or filler rods:
    (b) For the use of welding machine:
    (c) For machining the test pieces and preparation of specimen:
    (d) For conducting mechanical tests (including specimen preparation):
    (e) For non-destructive testing:
13. Is the company/firm prepared to examine and issue certificate to welders in accordance with the requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022?
14. Is the company/firm prepared to take full responsibility for certificates issued by it.
15. Are you aware that the recognition is for a period of five years only which is renewable after every five years on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVC:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-C

[See regulation 4A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY STEEL MAKER SEEKING RECOGNITION BY CENTRAL BOILERS BOARD TO BE NOTIFIED AS "WELL KNOWN STEEL MAKERS"

1. Registered Name and address of the firm/company:
2. Works address:
3. The year in which the factory was established:
4. Capacity for production of steel:
5. Process of manufacture of steel:
6. Variety of steel products:
7. Range of steel produced in each variety:
8. Various national and international Standards to which the steel products are manufactured:
9. Testing facilities available within the works:
10. Types of tests conducted:
11. If so, by whom conducted:
12. Are the tests conducted by the firm/company acceptable to the other organisations of the country? If so, by whom?

13. Is the firm/company prepared to conduct tests in accordance with the Indian Boiler Regulations, 2022?
14. Is the firm/company recognised as "Well Known Steel Maker" in any other country?
15. Whether the firm/company has minimum two years experience to produce steel in accordance with the provision of Indian Boiler Regulations under the inspection of any recognised Inspecting Authority.
If yes, details thereof.
16. Whether the firm/company is prepared to furnish certificates under the provision of Indian Boiler Regulations, 2022.
17. In case of renewal of recognition, had you manufactured and supplied steel as "Well Known Steel Maker" under the Indian Boiler Regulations during the last five years?
If yes, details thereof.
18. Whether the firm/company manufacture steel from the ore itself or from ore and scrap or scrap only:
19. Whether the firm is agreeable to show their manufacturing process and in-house testing facilities to a team consisting of three members appointed by the Board.
20. Are you aware that the recognition is for a period of five years only which is renewable after every five years on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVD:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-D

[See regulation 4A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY FOUNDRY/FORGE SEEKING RECOGNITION BY CENTRAL BOILERS BOARD TO BE NOTIFIED AS "WELL KNOWN FOUNDRY/FORGE"

1. The registered name and address of the firm/company:
2. Works address:
3. The year in which the factory was established:
4. Capacity of the foundry/forge:
5. (i) Capacity for production of forgings/castings:
(ii) Maximum weight and size of forgings/castings:
6. Detailed description of the type of job done by the firm/company:
7. Materials of castings/forgings (ferrous-plain or alloy steel, non-ferrous alloys):
8. Range of forgings/casting produced in each variety:
9. Testing facilities available within the works:
10. Details of testing facility, namely chemical and physical tests:
11. Types of test conducted:
12. If so, by whom conducted?
13. Are the tests conducted by the firm/company itself acceptable to the other organisations of the country? If so by whom?
14. Is the firm/company prepared to conduct tests in accordance with the Indian Boiler Regulations, 2022?
15. Is the firm/company recognised as "Well Known Foundry/Forge" in any other country?
16. Whether the firm/company is in a position to produce forgings/casting in accordance with any national/international specifications fulfilling the minimum requirements of Indian Boiler Regulations, 2022:
17. Whether the firm/company has minimum two years experience to produce forgings/castings in accordance with the provision of Indian Boiler Regulations under the inspection of any recognised Inspecting Authority.
If yes, details thereof.
18. Whether the firm/company is prepared to furnish certificates under the provision of Indian Boiler Regulations, 2022.
19. In case of renewal of recognition, had you manufactured and supplied castings/forgings as "Well Known Foundry/Forge" under the Indian Boiler Regulations during the last five years?
If yes, details thereof.

20. Whether the firm/company is agreeable to show their process of manufacture, in-house testing facilities to a team of members appointed by Central Boilers Board.
21. Are you aware that the recognition is for a period of five years only, which is renewable after every five years on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVE:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-E

[See regulation 4A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY TUBE/PIPE MAKER SEEKING RECOGNITION BY CENTRAL BOILERS BOARD AS "WELL KNOWN TUBE/PIPE MAKER"

1. Registered name and address of the firm/company:
2. Works address:
3. The year in which the factory was established:
4. Capacity of production of Tube/Pipe and the tonnage details per during the last three years:
5. Steel grades of Tube/Pipes under production:
6. Size range of Tubes/Pipes under production:
7. Process of manufacture of Tube/Pipes:
8. (a) Whether the firm/company is producing the raw material or purchasing the raw material.

   (b) If the raw material is purchased, give the details of purchase in last three years.

   i. from well-known steel makers under Indian Boiler Regulations.

   ii. from other sources.
9. If purchase is as per 8(b)(ii), state whether the raw material is tested at Tube maker's/Pipe maker's premises under Indian Boiler Regulations.
10. If the firm/company is producing raw material, state whether the firm/company is recognised as Well Known steel maker under Indian Boiler Regulations.
11. Major manufacturing facilities available with the firm/company:
12. Testing facilities available with the works:
13. Types of tests conducted on Tubes/Pipes (enclose complete quality control plan from raw material stage to finished stage along with the quality control and inspection personnel of the firm):
14. The details of failures and rejection

    (a) By Non-Destructive Testing(NDT)

    (b) By Destructive Testing.
15. Whether the firm/company is in a position to manufacture Tubes/Pipes and also provide for their necessary testing facilities in accordance with the provision in Indian Boiler Regulations, 2022.
16. Whether the firm/company has minimum two years experience to produce Tubes/ Pipes in accordance with the provision of Indian Boiler Regulations under the inspection of any recognised Inspecting Authority.

    If yes, details thereof.
17. Whether the firm/company is prepared to furnish certificates under the provision of Indian Boiler Regulations, 2022.
18. In case of renewal of recognition, had you manufactured and supplied Tubes/ Pipes as "Well Known Tubes/Pipes Maker" under the Indian Boiler Regulations during the last five years?

    If yes, details thereof.

19. The name of the firms to whom the firm /company has supplied Tubes/Pipes:
20. Whether the firm/company is agreeable to show their manufacturing process and in-house facilities to a team consisting of three members appointed by the Board.
21. Whether the firm/ company is aware of the fact that the recognition is for a period of five years only, which is renewable after every five years term on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVF:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-F

[See regulation 4A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY A LABORATORY SEEKING RECOGNITION BY CENTRAL BOILERS BOARD AS A "WELL-KNOWN MATERIAL TESTING LABORATORY"

1. The registered name and address of the laboratory:
2. Address of the laboratory:
3. The year in which the laboratory was established:
4. (a) Whether the laboratory is recognised by the Central Government or by a State Government:
   (b) If so, please furnish particulars of recognition:
5. Name and address of branch or associate laboratory, if any:
6. How long the laboratory has been functioning for testing of the products?
7. Equipment or machines available in the laboratory for carrying out the non-destructive or destructive testing:
8. Type and range of tests carried out by the laboratory:
9. Details of testing personnel and their qualifications or experience:
10. Are you prepared to conduct the testing of specimens strictly as per the requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022?
11. Has your request for recognition as an approved laboratory been rejected by any authority? If so, please give details.
12. Are you prepared to issue the certificates for the products you test in the formats of the Indian Boiler Regulations, 2022?
13. Whether you have minimum two years experience of conducting tests in accordance with the provision of Indian Boiler Regulations under the inspection of any recognised Inspecting Authority.
    If yes, details thereof.
14. In case of renewal of recognition, had you conducted tests under the provisions of Indian Boiler Regulations during the last five years?
    If yes, details thereof.
15. Are you agreeable to show your laboratory and in- house facilities to a team consisting of three members appointed by the Board?
16. Are you aware that the recognition is valid for a period of five years only, which is renewable for five years on fresh assessment?

NAME, SIGNATURE & SEAL

Form XVG:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XV-G

[See regulation 4A (2)]

QUESTIONNAIRE TO BE ANSWERED BY A FIRM SEEKING RECOGNITION BY CENTRAL BOILERS BOARD AS "REMNANT LIFE ASSESSMENT ORGANISTION" UNDER REGULATION 272

1. The registered name and address of the firm/company:
2. Address of the firm /company:
3. The year in which the firm /company was established:
4. (a) Whether the firm/company is recognised by the Central Government or by State Government:
   (b) If so, furnish particulars of recognition:
5. Name and address of branch or associate firm, if any:
6. How long your firm has been functioning for Remnant Life Assessment of Boilers and Boiler Parts:
7. Equipment or machines available in the laboratory for carrying out the non-destructive or destructive testing:
8. Type and range of tests carried out by the firm/company:
9. Details of testing personnel and their qualifications and experience:
10. Are you prepared to conduct the testing of specimens strictly as per the requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022?
11. Has your request for recognition as an approved organisation been rejected by any authority?
    If so, please give details.
12. Are you prepared to issue the certificates for the tests recommended in the formats of the Indian Boiler Regulations, 2022?
13. In case of renewal of recognition, had you conducted Remnant Life Assessment of Boilers and Boiler parts under the Indian Boiler Regulations during the last five years?
    If yes, details thereof.
14. Are you agreeable to show your laboratory and in-house facilities to a team consisting of three members appointed by the Board?
15. Are you aware that the recognition is valid for a period of five years only, which is renewable for five years on fresh assessment.

NAME ,SIGNATURE & SEAL

Form XVIA:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-A

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR INSPECTING AUTHORITY

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s _____

_____

_____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022, as an INSPECTING AUTHORITY for operation in

This certificate is valid for five years, i.e. upto……..

Validity is subject to the adherence to the quality Control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue Certificate No.

---------- _____

Secretary

Form XVIB:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-B

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No……. File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR COMPETENT AUTHORITY

This is to certify that the Examination of Welder System of:

M/s _____

_____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022, as a COMPETENT AUTHORITY for operation in

This certificate is valid for five years, i.e. upto……..

Validity is subject to the adherence to the quality Control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVIC:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-C

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR WELL-KNOWN STEEL MAKER

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s _____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022, as WELL KNOWN STEEL MAKER, for the manufacture of _____

_____

for their factory at _____

_____

_____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

Validity is subject to the adherence to the quality control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVID:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-D

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR WELL-KNOWN FOUNDRY

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s. _____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022 as a WELL KNOWN FOUNDRY for the manufacture of

_____

for their factory at _____

_____

_____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

Validity is subject to the adherence to the quality control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVIE:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-E

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No……. File No……

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR WELL KNOWN FORGE

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s _____

_____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022 as a WELL KNOWN FORGE for the manufacture of

_____

for their factory at _____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

Validity is subject to the adherence to the quality control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations,2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVIF:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-F

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR WELL KNOWN TUBE MAKER

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s _____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C) of the Indian Boiler Regulations, 2022, as a WELL KNOWN TUBE MAKER for the manufacture of Tubes of Sizes from _____ to _____

for their factory at _____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto _____

Validity is subject to the adherence to the quality control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVIG:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-G

[See regulation 4C)]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL FOR WELL KNOWN PIPE MAKER

This is to certify that the Inspection and Quality Management System of:

M/s _____

_____

_____

has been evaluated by the Central Boilers Board and has been granted recognition under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022, as a WELL KNOWN PIPE MAKER for the manufacture of pipe of sizes from _____ to _____

for their factory at _____

_____

_____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

Validity is subject to the adherence to the quality control prescribed under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVIH:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-H

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL AS WELL-KNOWN MATERIAL TESTING LABORATORY

This is to certify that after evaluation of the inspection and material testing system of the following laboratory, the Central Boilers Board has granted recognition to it under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022, as a Well-known Material Testing Laboratory.

M/s _____

_____

_____

_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

Note: The recognition will be as per the standards specified under the provisions of the Indian Boiler Regulations, 2022.

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVI-I:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVI-I

[See regulation 4C]

NATIONAL EMBLEM

Serial No…… File No……..

CENTRAL BOILERS BOARD

CERTIFICATE OF APPROVAL AS WELL KNOWN REMNANT LIFE ASSESSMENT ORGANISATION

This is to certify that after evaluation of the inspection and material testing system of the following firm, the Central Boilers Board has granted recognition to it under regulation 4C of the Indian Boiler Regulations, 2022 as a Well Known Remnant Life Assessment Organisation.

M/s._____
_____

This certificate is valid for five years, i.e. upto_____

_____

Date of Issue

Certificate No._____ _____

Secretary

Form XVII:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVII{TC "form xvii" \l 1**}**

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR SMALL INDUSTRIAL BOILERS

(Manufactured Under Chapter-14)

{TC "Certificate of Manufacture and Test for Small Industrial Boilers (Manufactured Under Chapter XIV)" \l 1**}**

1. Maker's Name …… Year of Make …….

2. Manufactured for …….
3. Location of Installation …….
4. Boiler Identification …… Competent Person's stamp ……
5. Drawing No. …… Alteration No. ……
6. Design pressure (kg/Cm^2(g)) ……
7. Size of Boiler

Length (Meters)	*Width (Meters)*	*Height (Meters)*	*Diameter (Meters)*

8. *Material Specification (As applicable)*

	CHEMICAL COMPOSITION					MECHANICAL PROPERTIES				
	C	*Si*	*Mn*	*P*	*S*	*Y*	*S*	*U.T.S.*	*%*	*EL.*
Shell ……..										
Furnace ……..										
Tube Plates ……..										
Flange ……..										
Boiler Tubes/Pipe/Pads Details ……										

Diameter Thickness Material Specification	CHEMICAL COMPOSITION					MECHANICAL PROPERTIES				
	C	*Si*	*Mn*	*P*	*S*	*Y*	*S*	*U.T.S.*	*%*	*EL.*

Tube ……

Pipes ……..

Pads ……

9. Volumetric Capacity

10. Heating Surface (Sq. Metres)

11. Nozzle connection

(a) Steam Outlet ……

(No. Size and Type of Nozzles)

(b) Safety Valve …….

(No. Size and Type of Nozzles)

(c) Auxiliary (Air vent) ……..

(No. Size and Type of Nozzles)

(d) Blow off Valve ……

(No. Size and Type of Nozzles)

(e) Feed Valve ……

(No. Size and Type of Nozzles)

12. Shop Hydro Test Pressure (Kg. Cm^2) …… Date ……..

Name and Signature of Manufacturer

We certify that the above boiler constructed under our supervision and inspected at various stages of construction by the Competent Person and that the construction, workmanship were satisfactory as per Indian Boiler Regulations, 2022.

Name and Signature Competent Person *Name and Signature of Inspecting Authority*

Dated …… this …… Day of …… 20……

Form XVIII:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XVIII{TC "Form XVIII" \l 1}

[See regulation 273(2)]

QUESTIONNAIRE FORM FOR REPAIRER OF BOILERS/ECONOMISER/STEAM LINE/FEED WATER LINES {TC "Questionnaire form for repairer of boilers/economiser/steam line/feed water lines etc. under the Indian Boiler Regulations, 195" \l 1}

1. (a) Registered name of the firm and its permanent address ……

(b) Address of the workshop:

2. Year of establishment……

3. Classification applied for—

(a) Special Class (For any Boiler Pressure)

(b) Class I (For Boiler Pressure upto 125 kg/cm^2)

(c) Class II (For Boiler Pressure upto 40 kg/cm^2)

(d) Class III (For Boiler Pressure upto 17.5 kg/cm^2)

4. Type of jobs executed by the firm earlier, with special reference to their Design pressure, temperature and the materials involved, with documentary evidence

5. (a) Whether the firm has ever been approved by any Boilers' Directorate/Inspectorate? If so, give details

(b) Has your request for recognition as a repairer under Indian Boiler Regulations, 2022 been rejected by any Authority?

If so, please give details

6. Whether having rectifier/generator, grinder, general tools and tackles, dye penetrant kit, expander and measuring instruments or any other tools and tackles under regulation 273(4)(i)

7. Detailed list of technical personnel with designation, educational qualifications and relevant experience (attach copies of documents) who are permanently employed with the firm

8. How many working sites can be handled by the firm simultaneously?

9. Whether the firm is prepared to execute the job strictly in conformity with the regulations and maintain a high standard of work?

10. Whether the firm is prepared to accept full responsibility for the work done and is prepared to clarify any controversial issue, if required?

11. Whether the firm is in a position to supply materials to required specification with proper test certificates if asked for?

12. Whether the firm has an internal quality control system of their own? If so, give details

13. List of welders employed with copies of current certificate issued by a Competent Authority under the Indian Boiler Regulations, 2022.

Date …… *Name & Signature of the authorised signatory*

Place …….. *of the firm with stamp*

Note 1: The recognition of the firm as a repairer shall be for a period of two years, thereafter they shall apply for renewal of their recognition at least two months before the expiry of the said period.

Note 2: In case the repairer is found violating the provisions of the Act or Regulations knowingly or unknowingly, the firm shall be blacklisted under intimation to Chief Inspectors or Directors of Boilers of all the States/Union territories and renewal shall not be done in any case.

Form XIX:R01 Dated: xx.xx.2022

FORM XIX

[See regulation 254(g) and 254(h)]

DETAILS TO BE FURNISHED ALONGWITH APPLICATION FOR INSPECTION OF BOILER AFTER TWELVE/THIRTY SIX MONTHS OF THE CERTIFICATION UNDER REGULATION 270 AS PER {TC "Details to be furnished alongwith application for inspection of boiler after twelve months of the certification under" \l 1}APPENDIX 'HA' AND APPENDIX 'HB'{TC "appendix 'JA' AND APPENDIX 'JB'" \l 1}

1. Name and address of the owner
2. Registry number of the boiler
3. Steam pressure and temperature
4. Rate of steam generation
5. Heating surface
6. Year of make
7. Brief description of boiler
8. Type of construction (Whether riveted or welded)
9. Whether fired or waste heat boiler
10. Date of registration

11. Details of past exemption granted by the Government, if any
12. Date of last annual inspection
13. Expiry date of current certificate
14. Maximum working pressure at which last certificate was issued
15. Details of past repairs (year-wise)
16. Remark as entered in the last certificate
17. Quality of boiler feed water
18. Whether requisite number of feed pumps are in satisfactory working condition at present?
19. Number of safety valves mounted on shell/drum and super heater
20. Total number of soot blowers provided in boiler
21. Number of soot blowers in working condition
22. Whether safety valves are blowing satisfactorily at or below design pressure?
23. Whether safety valve assembly is free from jamming as verified by operating casing lever?
24. Whether high and low water level alarm is in good condition?
25. Whether main steam stop valves, feed check valves, blow down valves and master pressure gauge in working condition?
26. Whether additional requirements for automatic boilers as per regulation 157 are complied with? (If 'No', give details)
27. Last date of calibration for master pressure gauge, temperature indicator/recorder for superheater, hot reheat, cold reheat and main steam line.
28. (a) Last date when boiler protection devices were satisfactorily tested and details thereof

(b) Last date when boiler protection devices were tested by simulation

29. Details of boiler stoppages in last twelve months with reasons and remedies thereof
30. Present irregularities in instruments and controls if any observed in control-room of boiler house
31. Details of present boiler leakage
32. Present operating pressure of the boiler
33. Whether water quality is tested on-line (enclose copy of test report showing values of analysis including Total Dissolved Solids (TDS)
34. State at what intervals such test is carried out
35. When boiler was last opened for internal and/or external cleaning?
36. State at what intervals such cleaning is carried out
37. Whether there was any shut down since last inspection when the boiler could have been offered for inspection?
38. Whether working pressure of the boiler ever exceeded in the past beyond certified limit? If any, give details
39. Details of boiler accident which took place in the past, if any
40. List of Boiler Operation Engineers/Attendants
41. Irregularities, if any, noticed in the past in compliance of the Act
42. Whether guidelines laid down by Central Boilers Board for granting exemption to the waste heat boilers are fulfilled or not?

Name and Signature of General Manager (Generation)

Remarks of the Competent Person who verified correctness of above statement paying check visit to the Boiler House.

Name and signature of Competent Person

Form XX:R00 Dated: xx.xx.2022

FORM XX{TC "Form XVIII" \l 1}
[*See* Regulation 4(b)(iv)]

QUESTIONNAIRE FORM FOR MANUFACTURER OF BOILERS/BOILER COMPONENTS UNDER THE INDIAN BOILER REGULATIONS, 2022

1. Registered name of the firm and its permanent address:

2. Year of establishment:

3. Works address(s):

4. Classification applied for—

(a) Special Class

(b) Class I

(c) Class II

(d) Class III

(e) Class IV

(f) Components manufacturer

Notes: 1. A higher class boiler manufacturer shall be eligible to manufacture lower class boilers.

2. A boiler manufacturer shall also be eligible to manufacture boiler components as boiler component manufacturer

2. Covered area available for manufacture:

3. Details of design facilities available and its location:

4. Details of manufacturing facilities available within the works:

5. Details of testing facilities available within the works:

6. Details of R & D facilities , if any:

7. Number of qualified NDT Personnel:

8. Number of qualified welders:

9. Details of Technical Manpower:

10. Details of internal quality control systems:

11. Any other relevant information:

Date ……

Signature of the authorised signatory
of the firm with stamp

Place ……..

Note 1: The recognition of the firm as a manufacturer shall be for a period of *three* years, thereafter they shall apply for renewal of their recognition at least three months before the expiry of the said period.

Note 2: Information may be submitted on additional sheets, wherever required.

Form XX:R00 Dated: xx.xx.2022

FORM XXI
(Regulation 252)
MAKER'S NAME & ADDRESS
FINAL INSPECTION REPORT FOR BOILER COMPONENTS

REPORT NO: **DATE:**

THIS IS TO CERTIFY THAT THE PRESSURE PARTS DETAILED BELOW HAVE BEEN INSPECTED AND CLEARED UNDER THE INDIAN BOILER REGULATIONS, 2022 .

BOILER NO.:

SL. NO.	PRODUCT IDENTIFICATION	DRAWING NO.	DESCRIPTION	QTY NO.	COMPETENT PERSON IDENTIFICATION MARK

Signature and Seal of Maker's Representative **Name and signature of Competent Person**

Form XXI:Rev00 Dated: xx.xx.2022

FORM XXII{TC "form xvii" \l 1**}**

CERTIFICATE OF MANUFACTURE AND TEST FOR SMALL SOLAR BOILERS

[Regulation 465(iii)]

{TC "Certificate of Manufacture and Test for Small Industrial Boilers (Manufactured Under Chapter XIV)" \l 1**}**

1. Maker's Name …… Year of Make …….

2. Manufactured for …….
3. Location of Installation …….
4. Boiler Identification …… Competent Person's stamp ……
5. Drawing No. …… Alteration No. ……
6. Design pressure (kg/cm^2 (g)) ……
7. Heating Surface (Sq. Metres) ……..

8. *Material Specification (As applicable)*

9. Volumetric Capacity (in liters) …….
10. Safety Valve (No…….. Size……)

11. Hydro Test Pressure (Kg/cm^2 (g)) …… Date ……..

Manufacturer
(Name, Signature & Stamp)

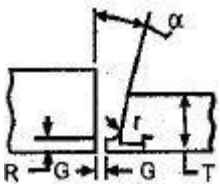
We certify that the above boiler was constructed under our supervision and inspected at various stages of construction as specified in chapter-17 by the Competent Person and that the construction, workmanship were satisfactory as per Indian Boiler Regulations.

Competent Person *Inspecting Authority*
(Name, Signature & Stamp) *(Name, Signature & Stamp)*
Dated …… this …… Day of …… 20……

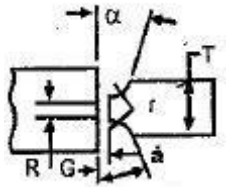
APPENDIX A

Recommended forms of weld preparation (Modified) details I-p inclusive are suitable for manual welding and normal automatic welding where the automatic deep penetration technique is employed, some modification may be necessary.

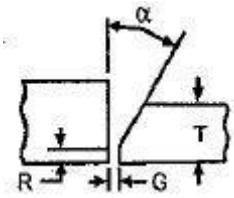
lSINGLE J BUTT WELD

Weld Detail	Welding Position	Thickness T (mm)	Gap G (mm)	Angle α°	Radius r (mm)	Root face R (mm)
Welded from both sides or one side only 	All positions	Over 12.7	0 – 457.2	10° - 20°	4.8 – 9.5	1.6 – 3.2

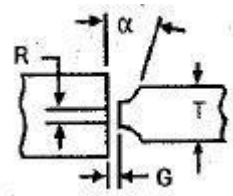
m DOUBLE J BUTT WELD

Weld Detail	Welding Position	Thickness T (mm)	Gap G (mm)	Angle α°	Radius r (mm)	Root face R (mm)
Welded from both sides 	All positions	Over 25.4	0 – 457.2	10° - 20°	4.8 – 9.5	1.6 – 3.2

n SINGLE BEVEL BUTT WELD

Weld Detail	Welding Position	Thickness T (mm)	Gap G (mm)	Angle α°	Root face R (mm)
Welded from both sides or one side only 	All positions	4.8 – 9.5	3.2 – 12.7	45° - 50°	0 – 1.6
		Over 9.5	4.8 – 7.9	45° - 50°	0 – 1.6

p DOUBLE BEVEL BUTT WELD

Weld Detail	Welding Position	Thickness T (mm)	Gap G (mm)	Angle α°	Root face R (mm)
Welded from both sides 	All positions	Over 12.7	4.8 - 7.9	45° - 50°	0 – 1.6

The use of Min. Gap and Min. Angle should be associated with the Max. Radius of 10 mm.Conversely the Max.Gap and Max. Angle should be associated with the Min. Radius r of 5 mm.

APPENDIX B
FORMS OF STANDARD TENSILE TEST PIECES
STANDARD FLAT TEST PIECES

TEST PIECE A

1. Chief for sheets, plates, strips, flat bars, sections, etc.

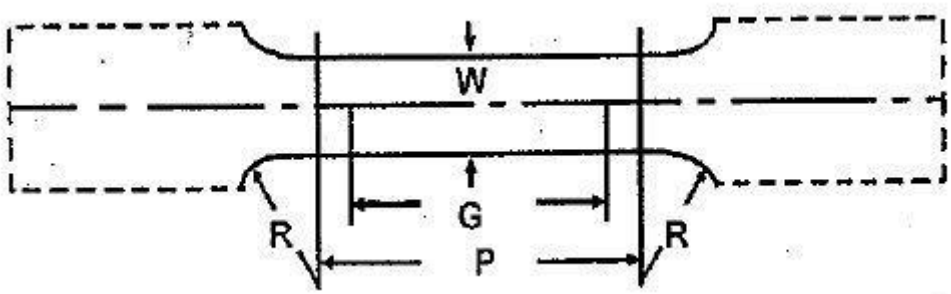


FIG. 1

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
Nominal thickness of test piece	Up to but not including 9.5 mm		(See note 3)	9.5 mm and thicker
	mm	mm	mm	mm
Width W	12.7	25.4	38.1 (max.)	38.1 (max.)
Gauge Length L	50.8	101.6	203.2	203.2
Parallel Length P	63.5	114.3	228.6	228.6
Radius as shoulder (Minimum) R	25.4	25.4	25.4	25.4
Approximate total length	203.2	304.8	457.2	457.2

When the width of the material to be tested is insufficient to permit of the preparation of the standard tensile test pieces, a piece of the full width of the material may be used.

Notes:

(1) For some material it is convenient to use straight parallel test pieces.

(2) For certain non-ferrous metals it is sometimes convenient to use the standard test pieces that has a width of 12.7 mm and a gauge length of 50.8 mm for thickness exceeding 6.3 mm.

(3) A test piece of the dimensions given in Col. (iii) for material under 6.3 mm nominal thickness is intended for the ferrous metals only.

TEST PIECE A-1

2. In Tensile tests on special sheet and strip materials (e.g. steel used for deep pressing operations) the following alternative test piece may be used: -

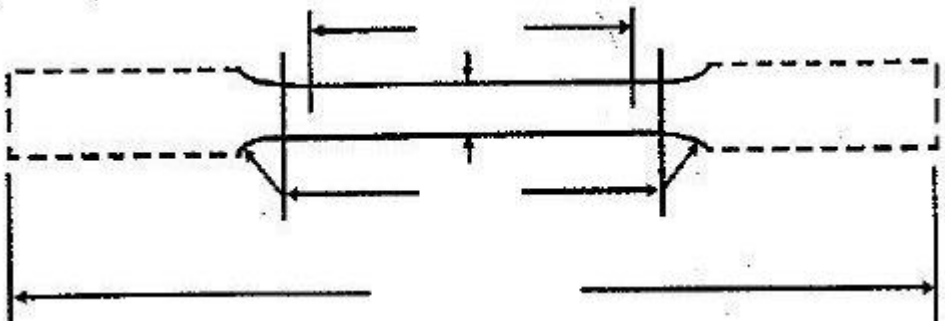
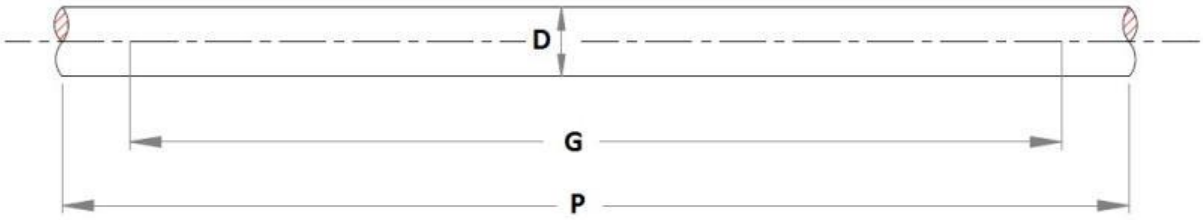


FIG. 2
STANDARD ROUND TEST PIECES

TEST PIECE B

3. Chiefly for unmachined rods and bars not exceeding 25.4 mm diameter (excluding cast metals).



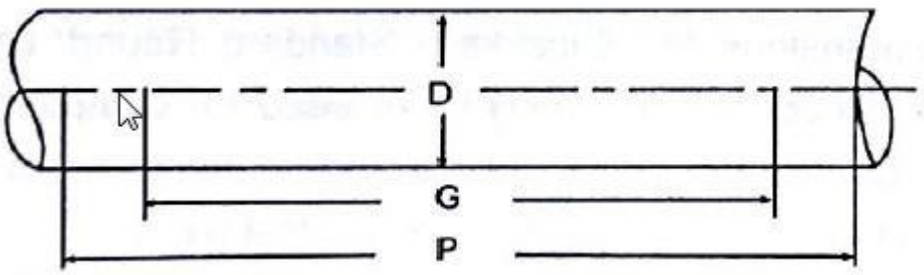
Gauge Length G = 203.2 Length between grips P to be not less than 9D

FIG. 3

All test pieces of form B are strictly similar and for the same material give the same percentage elongation. They give elongation figures nearly the same as those of standard flat test pieces 203.2 mm in gauge length 38.1 mm wide and 12.7 mm thick.

Note: When tensile tests are made on unmachined square and hexagonal bars excluding cast metals the gauge length shall be 8 times the distance between the flats and the length between the grips shall be not less than 9 times the distance between the flats.

4. For rods and bars over 25.4 mm diameter (excluding cast metals).



Gauge Length G = 4D; Length between grips P to be not less than 4.5D

FIG. 4

5. Machined Round Test, Piece for general purposes.

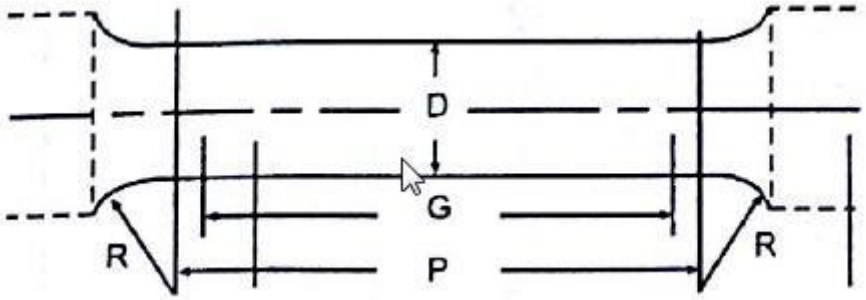


FIG. 5

Gauge Length G = 50.8 mm; Parallel length P to be not less than 57.2 mm.
Diameter D = 14.3 mm; Cross-sectional area A = 161.3 mm^2
Radius at shoulder = 12.7 mm minimum for wrought metals and 63.5 mm minimum for cast metals.

6. Machined Test Pieces for general purposes (excluding cast iron).

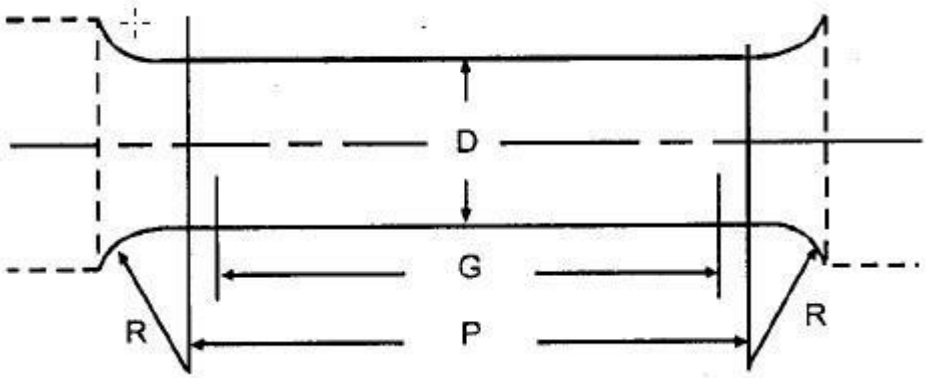


FIG. 6

Cross-section Area $A = \frac{D^2\pi}{4}$

Gauge length $G = 4\sqrt{A} = 3.54D$

Parallel length P = 9/8 G minimum	=	3.98D minimum
Radius at shoulder for wrought metals	=	G/4 minimum (0.88 D minimum).
Radius at shoulder for cast metals	=	G/4 minimum (4.40 D minimum).

All test pieces conforming to the above dimensions are similar to Standard Test Piece C with corresponding shoulder radius, and give the same percentage elongation as Test Piece for the same material.

Recommended dimensions for Subsidiary Standard Round Test Pieces are tabulated below. Standard Test Piece C (14.3 mm diameter) is included for comparison. Any test piece, however, in which the diameter is not less than 3.2 mm, and the dimensions of which conform to the subsidiary standard form, is recognized as a subsidiary standard test piece.

Diameter D	Cross-sectional Area A	Gauge Length G	Parallel Length P (minimum)	Radius at Shoulder R	
				Wrought Metal	Cast Metal
mm	mm^2	mm	mm	mm	mm
28.65	645.2	101.6	114.3	25.4	127
24.8	483.8	87.9	98.8	21.8	109.2
20.3	322.6	71.6	80.8	17.8	88.9
14.3	161.3	50.8	57.2	12.7	63.5
10.8	91.1	38.1	42.9	9.4	47
10.1	80.6	35.8	40.1	8.9	44.4
9	64.5	32	36	7.8	39.3
7.2	40.3	25.4	28.4	6.3	31.2
5.7	25.8	20.3	22.9	5	25.4
4	12.9	14.2	16	3.6	17.8
3.2	7.9	11.2	12.7	2.8	14

APPENDIX C

(*See Regulation 50****)***

(1) Parent metal for test plates: The parent metal used in preparing test pieces and test specimen shall be equivalent matching mild steel / nonferrous material as per the relevant AWS or SFA Specification. A matching material shall be used with buttering with a minimum of 3 mm thickness on groove faces & on backing plate. The thickness & other dimensions shall be as per the relevant AWS or SFA Specification.

(2) All-weld metal test: Method of preparation of test pieces. The temperature of the parent metal shall be between 10°-38°C minimum immediately before deposition the first run of weld metal. Preheat and interpass temperature shall be as applicable to the relevant AWS or SFA Specification. The test specimen shall not be subjected to any mechanical or thermal treatment other than the required AWS or SFA Specification. All-weld test pieces shall be prepared as per the applicable AWS or SFA Specification.

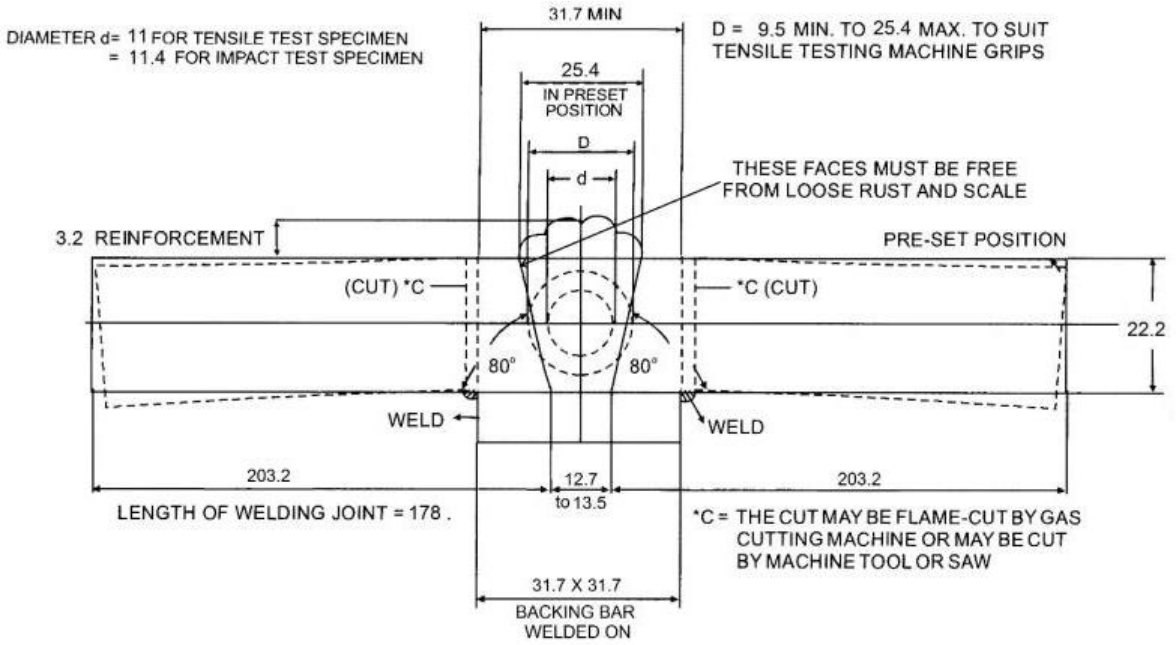


Fig. II/2: Method of Preparation of All-Weld Metal Test Specimen

The assembly shall be welded together with these plates pre-set so that the gap at the top between the chamfered edges of the plates is 25 mm and the plates may be approximately level when the butt-weld is completed.

The weld metal shall be deposited in single or multi-run layers and the direction of deposition of each layer shall be alternatively from each end of the specimen. Each run of weld metal shall not be less than 1.5 mm and not more than 3 mm thick. The time interval between the completion of one run and the commencement of deposition of the succeeding run shall be not less than 5 minutes. The assembly shall not be quenched between the deposition of individual runs. The welding current used shall be within the appropriate range given by the manufacturer. The welding position for the assembly shall be flat, unless this is contrary to the recommended position for the electrode, in which case the position of weld shall be as recommended by the manufacturer.

On completion of the weld the specimen shall be allowed to cool in still air. The portion including the weld shall then be removed by cutting away the excess plates at the places indicated in Fig. II/2.

The all weld test piece shall be heat-treated by raising to a uniform temperature and maintained at that temperature as per the relevant AWS or SFA Specification of electrodes. The test plate shall allowed to cool slowly outside the furnace, from 300°C onwards protected from draughts and chilling. Rate of heating and cooling shall be as per the relevant AWS or SFA Specification. A tensile test specimen shall be machined from the test piece to the dimension given in Fig. II/3 taking care that the longitudinal axis of the specimen coincides with the center line of the weld and the mid-thickness of the plate as indicated in Fig. II/2. The specimen then shall be tested for tensile strength.

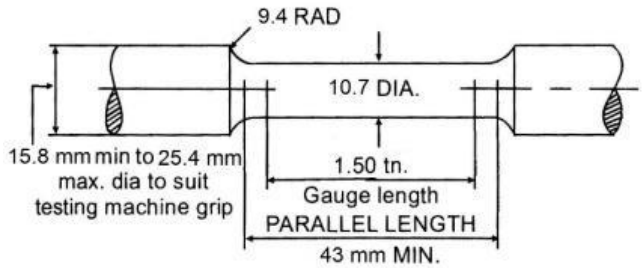


Fig. II/3: TENSILE TEST SPECIMEN

(3) **Impact test specimen**

The charpy test specimen shall be machined from the weld metal test pieces to the dimensions as per the relevant AWS or SFA Specification. The test specimens shall be taken for test from the all weld test plate assembly.

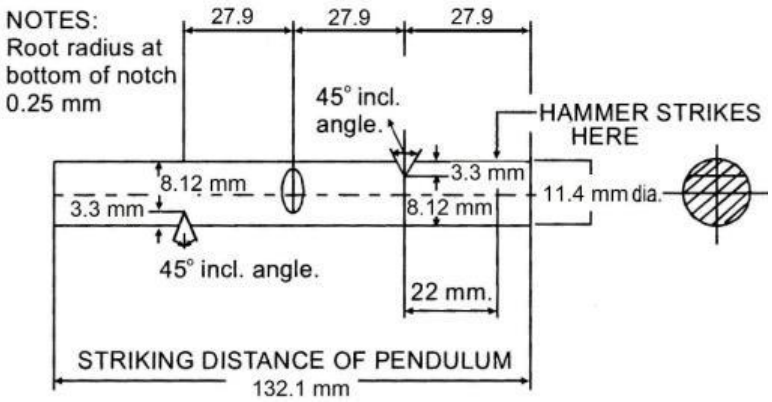


Fig. II/4: IMPACT TEST SPECIMEN

(4) **Transverse tensile and bend tests**

The transverse tensile and bend test pieces shall be made as shown in Fig. II/5 by butt-welding together two 12 mm plates of suitable length and not less than 150 mm in width. The plate edges shall be prepared to form a single Vee joint the details of which shall be a follows:

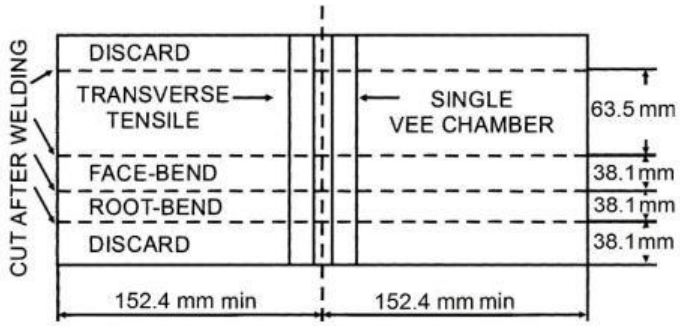


Fig. II/5: METHOD OF MAKING TRANSVERSE TENSILE AND BEND TEST SPECIMENS

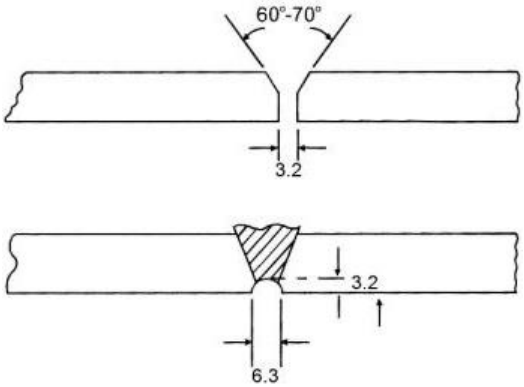


Fig. II/6: GROOVING IN PREPARATION FOR DEPOSITION OF BACKING RUN

(See Fig. II/6)
Angle between fusion faces 60°-70°
Root face 3.2 mm.
Maximum gap 3.2 mm.

The plate edges shall be prepared as per Fig. II/6, and pre-set to allow for slight distortion after welding.

The welding procedure in making out the test pieces shall be according to the position of welding as in Table II/38 below:

Table II/38: Welding procedure for preparation of transverse tensile test and bend test piece

Welding position for test pieces (all angles ≠ 5°) shown in Table II/39 below	Welding Procedure
FLAT Weld slope 0° Weld rotation 0°	1. All runs made with 4 mm electrodes. 2. First run – 5mm. electrodes. Subsequent runs 6.3 mm diameter electrodes (or largest size manufactured).
INCLINED Weld slope 30° Weld rotation 45°	First – 4 mm electrodes. Subsequent runs – 4./5.0 mm electrodes
HORIZONAL VERTICAL Weld slope 0° Weld rotation 90°	First run – 4 mm electrodes. Subsequent runs – 4 /5 mm electrodes
VERTICAL Weld slope 90°	All runs made with 4 mm electrodes.
OVER HEAD Weld slope 0° Weld rotation 180°	All runs made with 4 mm electrodes.

•

In all cases a backing run shall be made with 4 mm. electrodes in the welding position applicable to the test piece, after cutting out a groove of 3 mm deep if considered necessary, as in Fig. II/6.

The test pieces for the inclined and vertical positions shall be welded using the 'upwards' methods unless the electrodes manufacturer especially recommends that only the 'downwards' method shall be used, if both methods are recommended, test pieces welded by each method shall be made. After welding, the test pieces shall be cut by sawing on machining to form one face-bend and one root-bend test specimen, as indicated in Fig. II/5.

(5) **Transverse tensile test**

Transverse tensile tests specimens shall conform to the dimensions given in Fig. II/7. The upper and lower surfaces of the weld shall be filed, ground or machined level with the respective original surfaces of the plates. Where the plates are not level with each other the metal many be cut away to bring them approximately level, provided that the thickness of the plate is not reduced by more than a total of 1 mm.
The test specimens shall then be tested for tensile test as in Appendix B.

(6) **Transverse bend test**

The bend test specimens shall be 38 mm in width. The upper and lower surfaces of the weld shall be filled, ground or machined level with the respective original surfaces of the plates, with the proviso as in item (6) above. The tool marks should be avoided as they lead to location of stress and may cause premature failure. For this reason the direction of machining of the surfaces should be along the specimens and transverse to the weld. The sharp corners of the test specimens shall be rounded to a radius not exceeding 1.3 mm.

The test specimens shall be bent through an angle of 180° over a former having a diameter equal to three times the thickness of the specimen, as shown in Fig. II/8. One test specimen shall be tested with the face of the weld in tension and one with the root of the weld in tension.

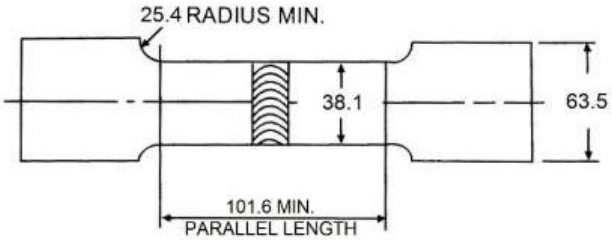


Fig. II/7: Dimensions of Transverse Tensile Test Specimen

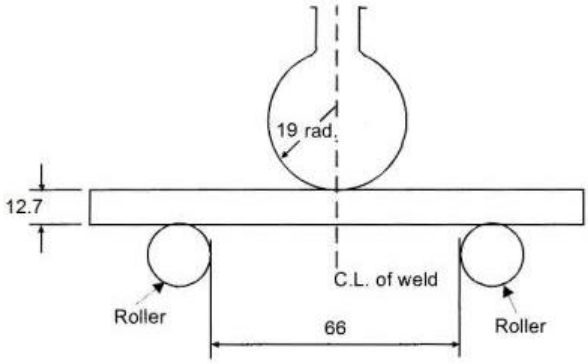


Fig. II/8: Method of Carrying Out Bend Tests

DEFINITION OF WELDING TERMS, CLASSIFICATION OF COVERED ELECTRODES, DEFINITIONS & PRINCIPLES – DEFINITIONS

Weld Slope: The slope of a weld is the angle formed between the line of weld root and a horizontal reference plane placed below the lowest portion of the weld. (See Fig. II/9)

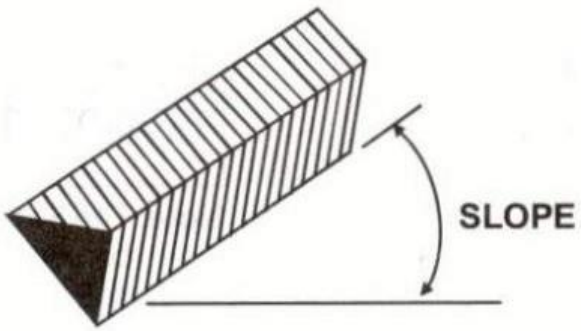


Fig. II/9: Figure to Illustrate Weld Slope

-

Weld Rotation: The rotation of weld is the angle formed between the upper portion of vertical reference plane which passes through the line of the weld root and a line drawn from the line of the weld root which intersects the weld surface at a right angle and a point equidistant from either edge of the weld (see Fig. II/10)

Note: Example of the slope & rotation of various welds are given in Fig. II/11.

-

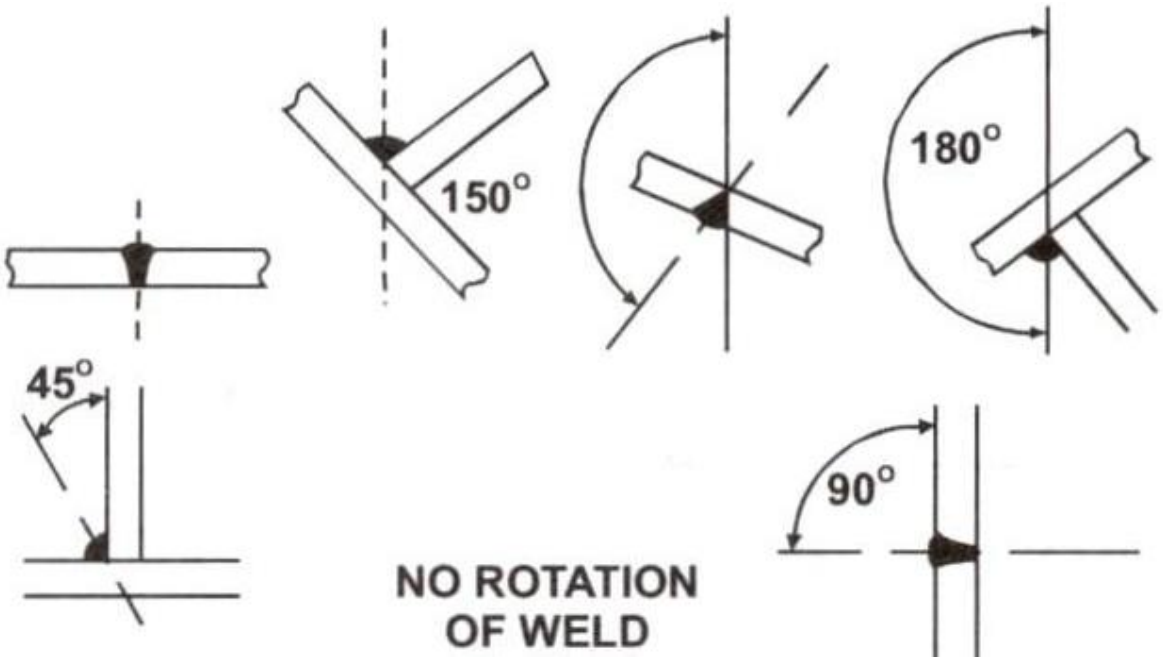


Fig. II/10: Figures to Illustrate Weld Rotation

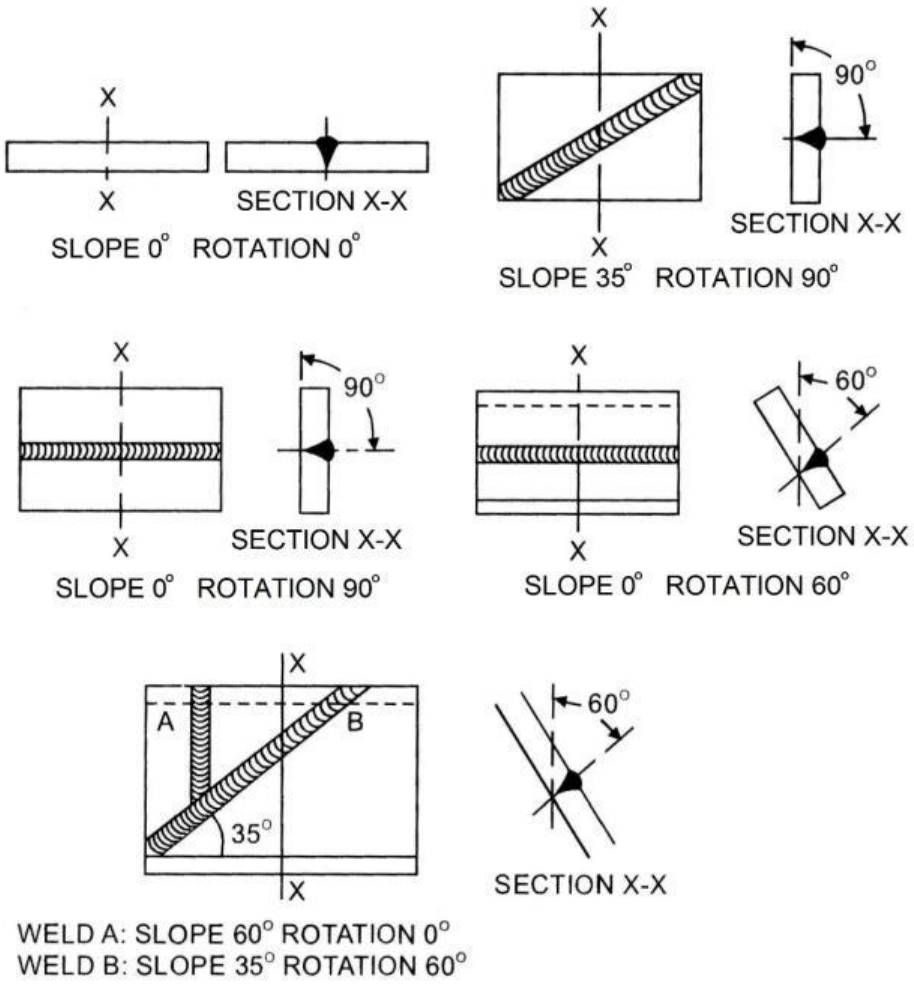
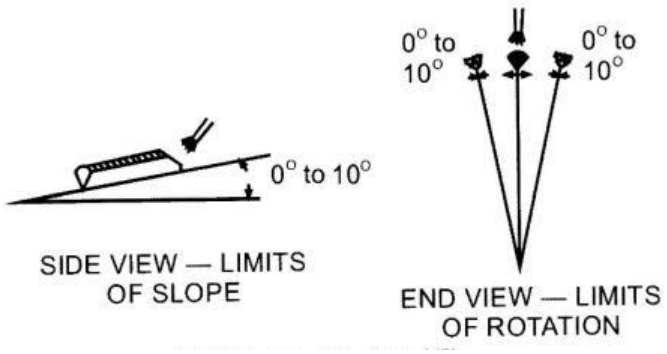


Fig. II/11: Examples of 'Slope' and 'Rotation'



- Fig. II/12: Flat (F)

TABLE II/39

ELDING POSITIONS: WELDING POSITIONS ARE DEFINED AS FOLLOWS

POSITIONS	SLOPE	ROTATION	SYMBOL	ILLUTRATION
FLAT	NOT EXCEEDING 10°	NOT EXCEEDING 10°	F	Fig. II/12
INCLINED	EXCEEDING 10°NOT EXCEDING 45°	NOT EXCEEDING 90°	I	Fig. II/13
HORIZONTAL VERTICAL	NOT EXCEEDING 10°	EXCEEDING 10°NOT EXCEEDING 00°	H	Fig. II/14
VERTICAL	EXCEEDING 45°	ANY	V	Fig. II/15
OVERHEAD	NOT EXCEEDING 45°	EXCEEDING 90°	O	Fig. II/16

NOTE: The five positions defined above cover any possible combination of slope and rotation so that every weld can be classified in one of these positions.

The table above is for Fig. II/12.

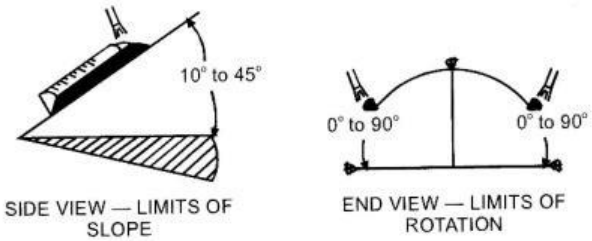


Fig. II/13: Inclined (I)

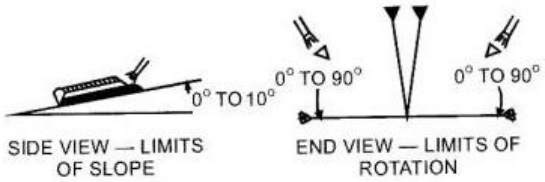


Fig. II/14: Horizontal – Vertical (H)

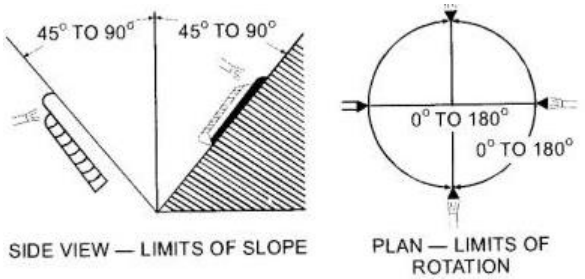


Fig. II/15: Vertical (V)

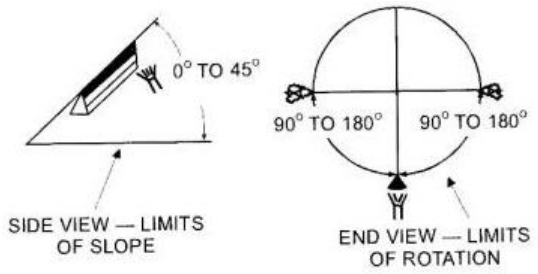


Fig. II/16: Overhead (U)

APPENDIX D

PROOF TEST FOR CREEP QUALITY OF CARBON STEEL BOILERQUALITY PLATE– SPECIFICATION

NATURE OF TEST

1. The test shall consist of a tensile creep test carried out over a period of at least 48 hours at a temperature of 450°C and with stress of 11.25 kg/mm^2. Under these conditions the slope of the chord to the creep curve between the 24th and 48th hour shall not exceed 50 x 10 = 4° strain per hour.

CONDITION OF MATERIAL

2. The test shall be made on the material in the normalized condition. The normalizing temperature shall be between 875°C – 925°C, and the plate sample shall be maintained at the normalizing temperature for one hour per inch of thickness and cooled freely in still air.

TEMPERATURE OF TEST

3. (a) **Temperature Measurement –** The temperature of the specimen shall be measured by thermocouples suitable for the temperature specified. Two thermocouples situated one at each end of the gauge length shall be used in the case of test pieces having gauge lengths upto 51 mm, and for longer gauge lengths and additional thermocouple situated at the middle of the gauge length shall be used.

Thermocouples shall make good thermal contact with the test piece and the protected from the direct heat of the furnace of being covered with asbestos tape or equivalent insulation.

The cold junction shall be maintained at a known temperature which shall be registered by a mercury thermometer. Alternatively, a suitable means shall be provided for correcting automatically errors in reading due to changes in temperature of the cold junction.

(b) **Temperature Control –** The two (or three) thermocouples specified in clause (a) shall agree with one another within 3°C and the average of these readings shall be taken as the test temperature which shall not vary from 450°C by more than ± 2°C throughout the test.
Either a continuous record of sufficient readings of the temperature shall be made to indicate that the temperature conditions have been satisfactory.

(c) **Heating period before loading –** The specimen shall be maintained at the specified temperature for atleast an hour prior to the application of the load.

STRESS

4. The load required to produce the specified stress shall be gradually applied without shock during a period not exceeding five minutes and the stress shall be accurate to ± 2 ½ percent.

SENSITIVITY OF STRAIN-MEASUREING EQUIPMENT

5. The sensitivity of the extensometer must be such that strains can be measured to the nearest 0.00002.

READINGS

6. A sufficient number of strain readings shall be taken clearly to define the creep curve upto 48 hours, and the chord slope shall be measured from a chord drawn between points on the curve at the 24^{th} and 48^{th} hours.

REPEAT TEST

7. If the materials fail to pass the test, but the chord slope does not exceed 60 x 10 = 6° strain per hour, a retest may be made at the request of the manufacturer and shall be accepted if satisfactory, or at the Competent Person discretion a pass test at a stress 5 percent less than that specified may be accepted.

APPENDIX E

FLANGES FOR PIPES, VALVES AND FITTINGS{TC "FLANGES FOR PIPES, VALVES AND FITTINGS" \L 1}

Table A: For Working Steam Pressures above 50 lbs. and upto 100 lbs. per square inch.

Nominal Intl. Dia. of Pipe	*Dia-meter of Flange*	*Dia-meter of Bolt Circle*	*Number and Diameter of Bolts (off Centre lines)*		*Thickness of Flange*				
					Cost Iron	*Cast Steel and Bronze*		*Stamped or Forged, Wrought Iron or Steel (See Nos.)*	
	Upto 50 lb. 100 lb.	*Upto 50 lb. 100 lb.*	*Upto 50 lb.*	*Upto 100 lb.*	*Upto 50 lb. 100 lb.*	*Upto 50 lb.*	*Upto 100 lb.*	*Upto 50 lb.*	*Upto 100 lb.*
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½	3¾	2-5/58	4½	4½	3/8	3/8	3/8	3/16	¼
¾	4	2-7/8	4½	4½	½	3/8	3/8	3/16	¼
1	4½	3¼	4½	4½	½	3/8	3/8	3/16	9/32
1¼	4¾	3-7/16	4½	4½	5/8	½	½	¼	5/16
1½	5¼	3-7/8	4½	4½	5/8	½	½	¼	11/32
2	6	4½	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	5/16	3/89
2½	6½	5	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	5/16	13/32
3	7¼	5¾	4-5/8	4-5/8	¾	9/16	9/16	3/8	7/16
3½	8	6½	4-5/8	8-5/8	¾	9/16	9/16	3/8	15/32
4	8½	7	4-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	3/8	½
*4½	9	7½	8-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	7/16	½
5	10	8½	8-5/8	8-5/8	7/8	11/16	11/16	½	9/16
6	11	9¼	8-5/8	8¾	7/8	11/16	11/16	½	11/16
7	12	10¼	8-5/8	8¾	1	¾	¾	½	¾
8	13¼	11½	8-5/8	8¾	1	¾	¾	½	¾
9	14½	12¾	8-5/8	12¾	1	¾	13/16	5/8	13/16
10	16	14	8¾	12¾	1	¾	7/8	5/8	7/8
*11	17	15	8¾	12¾	1-1/8	7/8	15/16	5/8	15/16
12	18	16	12¾	12-7/8	1-1/8	7/8	1	5/8	1
*13	19¼	17¼	12¾	12-7/8	1-1/8	7/8	1	¾	1
14	20¾	18½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1
15	21¾	19½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
16	22¾	20½	12-7/8	12-7/8	1¼	1	1	¾	1
*17	24	21¾	12-7/8	12-7/8	1-3/8	1-1/8	1-1/8	7/8	1-1/8
18	25¼	23	12-7/8	16-7/8	1-3/8	1-1/8	1-1/8	7/8	1-1/8
*19	26½	24	12-7/8	16-7	1-3/8	1-1/8	1¼	7/8	1¼
20	27¾	25¼	16-7/8	16-7	1½	1¼	1¼	1	1¼
21	29	26½	16-7/8	16-1	1½	1¼	1-3/8	1	1-3/8
*22	30	27½	16-1	16-1	1½	1¼	1-3/8	1	1-3/8
23	31	28½	16-1	16-1	1-5/8	1-3/8	1-3/8	1-1/8	1-3/8
24	32½	29¾	16-1	16-1	1-5/8	1-3/8	1½	1-1/8	1-1/8

*See notes at the end of Tables regarding these, also for other particulars.

Table B: For Working Steam Pressures above 150 lbs. and upto 250 lbs. per square inch.

Nominal Intl. Dia. of Pipe		*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt Circle*	*Number and Diameter of Bolts (off Centre lines)*		*Thickness of Flange*		
						Cast Iron	*Steel and Bronze Steel (Stamped or forged) (See Notes)*	
		Upto 150 lb. 250 lb.	*Upto 150 lb. 250 lb.*	*Upto 150 lb. Upto 250 lb.*		*Upto 150 lb. only*	*Upto 150 lb.*	*Upto 250 lb.*
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
150 lb	½	2¾	2-5/8	4½	4-5/8	½	3/8	—
Only	¾	4	2-7/8	4½	4-5/8	½	3/8	—
250 lb	½	4½	3¼	—	4-5/8	—	—	—
Only	¾	4½	3¼	—	4-5/8	—	—	½
1		4¾	3-7/16	4-5/8		½	3/8	9/16
1¼		5¼	3-7/8	4-5/8		5/8	7/16	11/16
2½		5½	4-1/8	4-5/8		5/8	½	11/16
2		6½	5	4-5/8		¾	5/8	¾
2½		7¼	5¾	8-5/8		¾	5/8	¾
3		8	6½	8-5/8		¾	5/8	7/8
3½		8½	7	8-5/8		7/8	¾	7/8
4		9	7½	8-5/8		7/8	¾	1
*4½		10	8¼	8¾		7/8	¾	1
5		11	9¼	8¾		1	7/8	1-1/8
6		12	10¼	12¾		1	7/8	1-1/8
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
7		13¼	11½	12¾		1	7/8	1¼
8		14½	12¾	12¾		1-1/8	1	1¼
9		16	14	12-7/8		1-1/8	1	1-3/8
10		17	15	12-7/8		1-1/8	1	1-3/8
*11		18	16	16-7/8		1¼	1-1/8	1½
12		19¼	17¼	16-7/8		1¼	1-1/8	1½
*13		20¾	18½	16-1		1¼	1-1/8	1-5/8
14		21¾	19½	16-1		1-3/8	1¼	1-5/8
15		22¾	20½	16-1		1-3/8	1¼	1¾
16		24	21¾	20-1		1-3/8	1¼	1¾
*17		25¼	23	20-1		1½	1-3/8	1-7/8
18		26½	24	20-1-1/8		1½	1-3/8	1-7/8
*19		27¾	25¼	20-1-1/8		1½	1-3/8	2
20		29	26½	24-1-1/8		1-5/8	1½	2
21		30	27½	24-1-1/8		1-5/8	1½	2-1/8
*22		31	28½	24-1-1/8		1-5/8	1½	1-1/8
*23		32½	29¾	24-1-1/8		1¾	1-5/8	2¼
24		33½	30¾	24-1¼		1¾	1-5/8	2¼

*See Notes at the end of Tables regarding these also for flanges for pipe lines and other particulars

Table C: For Working Steam Pressures above 250 lbs. and upto 350 lbs. per square inch.

Nominal Intl. Diameter of Pipes	*Actual External Diameter of Wrought Pipe*	*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt Circle*	*Number and Diameter of Bolts (off centre lines)*	*Thickness of Flange*
					Cast Steel and Bronze Steel (Stamped or forged) (see Notes)
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½	27/32	4½	3¼	4-5/8	5/8
¾	1-1/6	4½	3¼	4-5/8	5/8
1	1-11/32	4¾	3-7/16	4-5/8	¾
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4-5/8	¾
1½	1-29/32	5½	4-1/8	4-5/8	7/8
2	3-3/8	6½	5	4¾	1
2½	3	7¾	5¾	8¾	1
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
3	3½	8	6½	8¾	1¼
3¼	4	8½	7	8¾	1¼
4	4½	9	7½	8¾	1-3/8
4½	5	10	8¼	8-7/8	1-3/8
5	5½	11	9¼	8-7/8	1½
6	6½	12	10¼	12-7/8	1½
7	7½	13¼	11½	12-7/8	1-5/8
8	8½	14½	12¾	12-7/8	1-5/8
9	9½	16	14	12-1	1¾
10	10½	17	15	12-1	1-7/8
11*	11½	18	16	16-1	1-7/8
12	12½	19¼	17¾	16-1	2
13*	14	20¾	18¾	16-1-1/8	2
14	15	21¾	19¾	16-1-1/8	2-1/8
15	16	22¾	20¾	16-1-1/8	2-1/8
16	17	24	21¾	20-1-1/8	2¼
17*	18	25¼	23	20-1-1/8	2-3/8
18	19	26½	24	20-1¼	2-3/8
19*	20	27¾	25¼	20-1¼	2½
20	21	29	26½	24-1¼	2½
21	22	30	27½	24-1¼	2-5/8
22*	23	31	28½	24-1¼	2-5/8
23*	24	32½	29¾	24-1-3/8	2¾
24	25	33½	30¾	24-1-3/8	2¾

*See Notes at the end of Tables regarding these, also for flanges for pipe lines and other particulars. The actual external diameters of wrought pipes given above apply equally to all tables.

Table D: For Working Steam Pressures above 350 lbs. and upto 450 lbs. per square inch.

Nominal Intl. Diameter of Pipes	*Actual External Diameter of Wrought Pipe*	*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt Circle*	*Number and Diameter of Bolts (off centre lines)*	*Thickness of Flange*
					Cast Steel and Bronze Steel (Stamped or forged) (see Notes)
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½	27/32	4½	3¼	4-5/8	¾
¾	1-1/16	4½	3¼	4-5/8	¾
1	1-11/32	5	3¾	4-5/8	7/8
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4-5/8	1/8
1½	1-29/32	6	4½	4¾	1
2	2-3/8	6½	5	8-5/8	1
2½	3	7¼	5¾	8¾	1-1/8
3	3½	8	6½	8¾	1¼
3½	4	9	7¼	8-7/8	1¼
4	4½	9½	7¾	8-7/8	1-3/8
*4½	5	10	8¼	8-7/8	1½
5	5½	11	9¼	12-7/8	1-5/8
6	6½	12	10¼	12-7/8	1-5/8
7	7½	13½	11½	12-1	1¾
8	8½	14½	12½	12-1	1-7/8
9	9½	16	14	16-1	2
10	10½	17	15	16-1	2
*11	11½	18½	16¼	16-1-1/8	2-1/8
12	12½	19¼	17	16-1-1/8	2¼
*13	14	21½	19	16-1¼	2-3/8
14	15	22½	20	16-1¼	2-3/8
15	16	23¾	21¼	20-1¼	2½
16	17	24¾	22¼	20-1¼	3-5/8

Notes:

It is recommended that the use of sizes marked * should be avoided.

The thickness of flanges given in the tables include a raised face for not more than 1/16 in. high if such be used.

For ½ in. and 5/8 in. bolts the diameters of the holes to be 1/16 in. larger than the diameters of the bolts, and for larger sizes of bolts 1/8 in.

Iron or Steel flanges, (stamped or forged) may be screwed or riveted on with boss, or welded with fillet, the flanges being of steel for pressures above 150 lbs. per square inch.

Special welded-on flanges (stamped or forged) for pipe lines 2 in. nominal diameter of pipe and upwards (without valves of fittings) are made as stated below, the flange selected in all cases being, that given for the next smaller size of pipe in the corresponding table or as especially stated.

Table E: Flanges for pipes, Valves and Fittings.

For Working Steam Pressures above 450 lbs. and upto 600 lbs. per square inch.

Nominal Pipe Size	*Approximate Outside Diameter of Wrought Pipe*	*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt Circle*	*Number of Bolts*	*Diameter of Bolts*	*Thickness of Flange*	*Diameter of Jointing Face*
						Cast Steel; Steel (Stamped or forged) screwed or riveted on with boss, or welded on with fillet	
1	*1(a)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½	27/32	4½	3¼	4	5/8	¾	2¼
¾	1-1/16	4½	3¼	4	5/8	¾	2¼
1	1-11/32	5	3¾	4	5/8	7/8	2½
1¼	1-11/16	5¼	3-7/8	4	5/8	7/8	2¾
1½	1-29/32	6	4½	4	¾	1	3

2	2-3/8	6½	5	8	5/8	1	3½
2½	3	7¼	5¾	8	¾	1-1/8	4
3	3½	8	6½	8	¾	1¼	4½
3½	4	9	7¼	8	7/8	1¼	5
4	4½	9½	7¾	8	7/8	1-3/8	5½
4½	5	10	8¼	8	7/8	1½	6
5	5½	11	9¼	12	7/8	1-5/8	6½
6	6½	12	10¼	12	7/8	1¾	7½
7	7½	13½	11½	12	1	1-7/8	8¾
8	8½	14½	12¾	12	1	2	9¾
9½	9½	16	14	16	1	2-1/8	10¾
10	10½	17	15¼	16	1	2¼	11¾
11	11½	19	17	16	1-1/8	2-3/8	12¾
12	12½	20	18	16	1-1/8	2½	13¾
13	14	21¾	19½	16	1¼	2-5/8	15
14	15	23	20¾	16	1¼	2¾	16
15	16	24	21¾	20	1¼	2-7/8	17
16	17	25¼	23	20	1¼	3	18

Table F: Steel Flanges for Pipes, Valves and Fittings.

For Working Steam Pressures above 600 lbs. and upto 900 lbs. per square in. and temperature upto 800°F (427°C).

Nominal Pipe Size	*Actual Outside Diameter of Wrought Pipe*	*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt*	*Number of Bolts*	*Diameter of Bolts*	*Thickness of Flange*	*Diameter of Jointing Face*
1	*1(a)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½		5	3½	4	¾	7/8	2
¾	1-1/16	5	3½	4	¾	7/8	2
1	1-11/32	5½	4	4	¾	1	2¼
1¼	1-11/16	5¾	4¼	4	¾	1-1/8	2½
1½	1-29/32	6¼	5¾	4	¾	1-1/8	2¾
2	2-3/8	6¾	5¼	8	¾	1¼	3¼
2½	3	7¼	5¾	8	¾	1¼	3¾
3	3½	8	6½	8	7/8	1-3/8	4¼
3½	4	9¼	7½	8	7/8	1½	4¾
4	5	9¾	8	8	1	1-5/8	5¼
4½	5½	10½	8½	8	1	1-5/8	5¾
5	6	11¼	9¼	12	7/8	1¾	6¼
6	7	12¾	10¾	12	1	2	7¼
7	8½	14¾	12½	12	1-1/8	2¼	8½
8	9½	16¼	14	12	1¼	2½	9½
9	10½	17¼	15¼	16	1-1/8	2-5/8	10½
10	11½	19	16¾	16	1¼	2-7/8	11½
*10½	12½	21	18½	16	1-3/8	3-1/8	12¾
*11¾	14	22¾	20	16	1½	3¼	13¾
*12-5/8	15	24	21¼	16	1½	3½	14¾
*13½	16	25½	22¾	20	1½	3¾	16

*14-3/8	17	27½	24½	20	1-5/8	4	17
*15¼	18	29¼	26	20	1¾	4½	18

*The sizes shall be specified by the outside diameter dimensions given in column 1(a). The figures in column 1 (nominal bore) are approximate and are given for information only.

Table G: Steel Flanges for Pipes, Valves and Fittings.

(To be used in Conjunction with the Notes and Appendices)

For Working Steam Pressures above 900 lbs. and upto 1400 lbs. per square in. and temperature upto 800°F (427°C).

Nominal Pipe Size	*Maximum Outside Diameter of Wrought Pipe*	*Diameter of Flange*	*Diameter of Bolt*	*Number of Bolts*	*Diameter of Bolts*	*Thickness of Flange*	*Diameter of Jointing Face*
1	*1(a)*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
in.	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*	*in.*
½	27/32	5½	4	4	¾	1	2¼
¾	1-1/16	5½	4	4	¾	1	2¼
1	1-11/32	5¾	4¼	4	¾	1-1/8	2½
1¼	1-11/16	6¼	4¾	4	7/8	1¼	2¾
1½	2-3/8	6¾	5¼	8	¾	1-3/8	3
2	3	7¼	5¾	8	¾	1-3/8	3½
2½	3	8	6½	8	7/8	1-5/8	4½
3	4	9¼	7½	8	1	1-7/8	5
3½	4	10½	8½	8	1-1/8	2-1/8	5½
4	5	11¼	9¼	8	1-1/8	2¼	6
4½	5½	11¾	10	12	1	2-3/8	6½
5	6½	12¾	10¾	12	1-1/8	2-5/8	7
6	7½	14¾	12½	12	1¼	2-7/8	8
7	9	17	14½	12	1-3/8	3¼	9¼
8	10½	18¾	16	12	1½	3½	10½
9	11½	20	17½	16	1-3/8	3¾	11¾
10	12½	22	19¼	16	1½	4¼	12¾

STANDARD PIPE FLANGES

The different tables of flange dimensions (Table F.T.) have been designed to suit pipes and vessels containing steam at a maximum temperature of 427°C.

If the temperature is higher than 427°C and does not exceed 482°C the following Table should be used for the next higher pressure.

Water pipes for a given pressure in which the water temperature does not exceed 232°C may be fitted with Flanges to the next lower Table than that required for steam at the stated pressure and a maximum temperature of 427°C.

In all cases the hydraulic test pressure should be twice the maximum allowable working pressure to which the pipes are subjected in use.

Table H: showing the permissible application of pipe flanges tables.

Pressure Kg/cm^2 (g)	Steam at 482°C Table	Steam at 427°C Table	Water at 232°C Table	Hydraulic Test Pressure Kg/cm^2 (g)
98.4	-	T	S	196.8
63.3	T	S	R	126.5
42.2	S	R	K	84.3
31.6	R	K	J	63.2
24.6	K	J	H	49.2
17.5	J	H	F	35.1
10.5	H	F	-	21.1

APPENDIX F
TRANSVERSE RUPTURE STRESS (MODULUS OF RUPTURE)

The transverse strength of cast iron may be expressed by a figure shown as the Transverse Rupture Stress; this figure is obtained by dividing the maximum bending moment at failure by the modulus of the section. Thus, the Transverse Rupture Stress is the maximum stress which would have existed if the material had behaved in accordance with the assumptions made in the ordinary theory of bending, and in that event it would be independent of the size and shape of the section. Bars fractured in transverse, however, are stressed beyond the elastic limit, and under these conditions the theory of bending no longer holds good. Furthermore, the influence of rate of cooling in cast metals is such that the Transverse Rupture Stress of a Thick Bar is less than that of a thinner bar of the same metal. The Transverse Rupture Stress, therefore, is not strictly independent of the size and metal. The Transverse Rupture Stress, therefore, is not strictly independent of the size and shape, of the section, but nevertheless forces a convenient way of expressing the result of transverse tests without the necessity for giving full details of bar dimensions. The formula required is obtained as follows:

A bar supported at both ends and centrally loaded with a load W is subject to a bending Moment WL/4, L being the distance between supports. The resistance offered by the bar may be expressed as fZ, f being the stress and Z the modulus of the section. At fracture, f becomes the breaking stress of Transverse Rupture Stress, and WL/4 = fZ, where f = (LW)/ (4Z). If W is in tons and L in inches, f is in tons per square inch. For a round bar, $Z = 0.0982d^2$, where d diameter in inches.

Since for a standard round bar L and Z are constant, the value WL/4Z is fixed and hence the Transverse Rupture Stress f = KW, where K is a constant.

The factor K for converting actual breaking loads into Transverse Rupture Stress are given in the following tables both for the Standard test bars and the test bars varying within the limits of Regulation 88. In the same table are given factors for converting actual breaking loads into equivalent breaking loads on the bars of Standard diameter.

Factors X for converting Actual Breaking Loads into Equivalent Breaking Loads on Bars of Standard Diameter.

(Equivalent Breaking Load on Bar of Standard Diameter = X x Actual Breaking Load).

And

Factors K for converting Actual Breaking Loads into Transverse Rupture Stresses.

(Transverse Rupture Stress in tons per sq.in. = K x Actual Breaking Load in lbs.)

0.6 in. Test Bar			0.085 in. Test Bar			1.2 in. Test Bar			1.6 in. Test Bar			2.1 in. Test Bar		
Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K	Dia.	X	K
in.			in.			in.			in.			in.		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.50	1.214	0.00606	2.00	1.158	0.00341
—	—	—	—	—	—	1.11	1.264	0.0150	1.51	1.190	0.00594	2.01	1.140	0.00336
—	—	—	—	—	—	1.12	1.230	0.0146	1.52	1.666	0.00583	2.02	1.124	0.00331
—	—	—	0.81	1.261	0.0257	1.13	1.198	0.0142	1.53	1.444	0.00571	2.03	1.107	0.00326
—	—	—	0.82	1.215	0.0247	1.14	1.116	0.0138	1.54	1.121	0.00560	2.04	1.091	0.00321
—	—	—	0.83	1.172	0.0239	1.15	1.136	0.0135	1.55	1.100	0.00549	2.05	1.075	0.00317
0.56	1.230	0.0582	0.84	1.130	0.0230	1.16	1.107	0.0131	1.56	1.079	0.00539	2.06	1.059	0.00312
0.57	1.106	0.0552	0.85	1.091	0.0222	1.17	1.079	0.0128	1.57	1.058	0.00529	2.07	1.044	0.00308
0.58	1.107	0.0524	0.86	1.053	0.0214	1.18	1.052	0.0125	1.58	0.078	0.00419	2.08	1.029	0.00303
0.59	1.052	0.0498	0.87	1.017	0.0207	1.19	1.025	0.0121	1.59	1.019	0.00509	2.09	1.014	0.00299
0.60	1.000	0.0474	0.875	1.000	0.0204	1.20	1.000	0.0118	1.60	1.000	0.00499	2.10	1.000	0.00295
0.61	0.952	0.0451	0.88	0.983	0.0200	1.21	0.975	0.0115	1.61	0.981	0.00490	2.11	0.986	0.00290
0.62	0.906	0.0429	0.89	0.950	0.0193	1.22	0.952	0.0113	1.62	0.963	0.00481	2.12	0.972	0.00286
0.63	0.864	0.0409	0.90	0.919	0.0187	1.23	0.929	0.0110	1.63	0.946	0.00472	2.13	0.958	0.00282
0.64	0.824	0.0390	0.91	0.889	0.0181	1.24	0.906	0.0107	1.64	0.929	0.00464	2.14	0.945	0.00287
—	—	—	0.92	0.860	0.0175	1.25	0.885	0.0105	1.65	0.919	0.00455	2.15	0.932	0.00274
—	—	—	0.93	0.833	0.0170	1.26	0.864	0.0102	1.66	0.895	0.00447	2.16	0.919	0.00271
—	—	—	0.94	0.807	0.0164	1.27	0.844	0.0100	1.67	0.879	0.00439	2.17	0.906	0.00267
—	—	—	—	—	—	1.28	0.824	0.0098	1.68	0.864	0.00431	2.18	0.894	0.00260
—	—	—	—	—	—	1.29	0.805	0.0095	1.69	0.849	0.00424	2.19	0.882	0.00266
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.70	0.834	0.00416	2.20	0.870	0.00253

APPENDIX G
INSPECTION AND TESTING OF BOILERS, BOILER COMPONENTS AND OTHER PARTS DURING MANUFACTURE

GENERAL

The Inspecting Authority/Competent Person shall have access to the works of the manufacturer at all reasonable times and shall inspect the manufacture of the boiler at least at the following stages and may reject any part that does not comply with the requirements of the Indian Boiler Regulations, 2022. In case of any doubt, the Inspecting Authority/Competent Person may examine at any stage other than the stages stipulated below. The manufacturer shall give at least 4 working days' notice to the Inspecting Authority/Competent Person before reaching each stage. Before undertaking any of the stage inspections, the Inspecting Authority/Competent Person shall satisfy himself that the testing equipment/instrument has been properly calibrated.

STAGES OF INSPECTION

Each boiler shall be inspected during manufacture by a Competent Person nominated by the Inspecting Authority. Sufficient inspections shall be made to ensure that the materials, manufacturing and testing conform to the requirements of these regulations.

Stages of Inspection During Manufacture

A. Shell Type Boilers

(a) (i) When the materials are ready for identification with the relevant material test certificates at boiler maker's works;

(ii) In laying out and cutting the plates, the plate identification mark shall be located so as to be clearly visible after the boiler part is completed. If the plate's identification mark is unavoidably cut out, it shall be transferred by the manufacturer to another part of the component to the satisfaction of the Inspecting Authority/Competent Person;

(iii) The Inspecting Authority/Competent Person shall identify weld test plate material if production weld tests are required;

(b) When the Shell plate and end plates have been formed with plate edges prepared for welding and test plates are attached;

(c) When the welding of main cylindrical shell is completed and checked for circularity;

(d) To examine radiographs and/or reports of non-destructive testing;

(e) When openings have been prepared and stand pipes and similar connections including end plates have been tackwelded in position and subsequently on completion;

(f) When welding of drum or shell is completed and to check the records of heat-treatment when heat treatment is required under these regulations;

(g) When weld test specimens have been prepared from the test plate, previously selected to witness the required testing;

(h) During hydraulic test, followed by external and internal examination and stamping.

B. Water Tube Boilers

(I) Welded drums, headers, separators and vessels

(a) (i) When the materials are ready for identification with the relevant material test certificates at boiler maker's works;

(ii) In laying out and cutting the plates, the plate identification mark shall be located so as to be clearly visible after the boiler part is completed. If the plate's identification mark is
unavoidably cut out, it shall be transferred by the manufacturer to another part of the component to the satisfaction of the Inspecting Authority/Competent Person;

(iii) The Inspecting Authority/Competent Person shall identify weld test plate material ifproduction weld tests are required;

(b) When the plates are formed to cylindrical shape with the edges prepared for welding and set up in readiness for commencement of welding and attachment of test plates;

(c) When the welding of the main cylindrical shell is completed, the shell checked for circularity and the radiographic or ultrasonic test reports, records are available for scrutiny;

(d) When the end plates are ready for identification with the mill certificate, formed to shape with weld edges prepared and set on to the cylindrical shell in readiness for the circumferential welding operation;

(e) When the welding of the end plates to the drum or the header is complete and the radiographs or ultrasonic examination records are available for scrutiny;

(f) When each drum or header is prepared to receive any compensation plates and attachments, and when at least 10% of each type of branch of tube stub is set up ready for welding;

(g) When all welding on each drum or header is complete, the Inspecting Authority/Competent Person will check the records of heat treatment, and mark off of specimens for preparation and testing from test plates;
(h) During non-destructive examination, after stress relieving, on alloy steel drums and carbon steel drums with carbon content exceeding 0.25 % or thickness more than 100 mm;

(i) During hydraulic test followed by final examination and stamping.

(II) Seamless drums, headers, separators and vessels

(a) When materials are ready for identification with the relevant material test certificates, also when each cylinder is prepared for forming, or welding of separate end closures and to identify test plate material;

(b) When the end plates are ready for identification with the mill certificate, formed to shape with weld edges prepared and set on to the cylindrical shell in readiness for the circumferential welding operation;

(c) When the welding of the end plates to the drum or the header is complete and the radiographs or ultrasonic examination records are available for scrutiny;

(d) When each drum or header is prepared to receive any compensation plates and attachments, and when at least 10% of each type of branch of tube stub is set up ready for welding;

(e) When all welding on each drum or header is complete, the Inspecting Authority will check the records of heat treatment, and mark off of specimens for preparation and testing from test plates;

(f) During non-destructive examination, after stress relieving, on alloy steel drums and carbon steel drums with carbon content exceeding 0.25 % or thickness more than 100 mm;

(g) During hydraulic test followed by final examination and stamping**.**

C. Tubular and piping components

(a) When the tubes or pipes are ready for identification with the relevant material test certificates at the boiler makers' works;

(b) When all welding of tubes or pipes and their attachments are complete and the non-destructive examination and stress relieving report/records are available for scrutiny;

(c) During hydraulic test followed by final examination and stamping.

D. Inspections and tests to be carried out at Steel Makers' Works Foundry/Forging Units and the pipe and tube makers' works by the Inspecting Authority/Competent Person:

(I) Steel Makers Works

(a) For manufacture of the billets, ingots, slabs, blooms, plates, bars, concast bars or any other material to be used in the construction of the boilers:

(i) Checking of the chemistry of steel as per regulations;

(ii) When ready for non-destructive examination and selection of mechanical test specimenafter heat treatment;

(iii) Testing, final examination and stamping.

Note: Notwithstanding anything specified above where the steel is made by the Well-known Steel Maker as recognised under the Indian Boiler Regulationsby the Central BoilersBoard, these tests will be carried out and certified by the Steel Makers themselves and therecords maintained.

(II) Pipe and Tube Makers

(i) Identification of materials with relevant material test certificates;

(ii) When ready for non-destructive examination and selection of mechanical test specimens after heat treatment;

(iii) When specimen is tested and pipes/tubes are ready for hydraulic tests.

(iv) Final inspection and stamping

Note : Notwithstanding anything specified above, when the pipes/tubes are manufactured by well-known pipes/tubes makers recognised under the Indian Boiler Regulationsby theCentral Boilers Board, all the above stages of inspections shall be carried out and certified bythe manufacturers of pipes and tubes themselves and records maintained.

(III) Forging Units:

(i) Checking of the chemistry of steel as per regulations;

(ii) When ready for non-destructive examination and selection of mechanical test specimen afterheat treatment;

(iii) Testing, final examination and stamping.

Note: Notwithstanding anything specified above, when the forgings are made by well-knownforging units as recognised under the Indian Boiler Regulationsby the Central BoilersBoard then tests will be carried out and certified by the Forges themselves and all records aremaintained properly.

(IV) Foundry Units:

(i) Checking of the chemistry of molten metal;
(ii) Verification of heat number and stamping of test bars;
(iii) Verification of non-destructive examination report and heat treatment reports/records,mechanical testing, final examination & stamping.

Note: Notwithstanding anything specified above, when the castings are made by well-knownfoundry units as recognised under the Indian Boiler Regulations by the Central BoilersBoard then tests will be carried out and certified by the Foundries themselves and all recordsare maintained properly.

E. Valves and Mountings

(a) Identification of materials with the relevant material test certificates;
(b) Hydraulic test and stamping.

APPENDIX HA

[See regulation 254(g)]

A. Power Utility Boilers working at a pressure 100 kg/cm^2(g) or more and upto 100,000 hours of operations.

(1) The boilers working at a pressure 100 kg/cm^2(g) or more and up to 100,000 of operations, generating steam for power generation shall be inspected as detailed below after the expiry of twelve months from the date of inspection carried out in accordance with the procedure provided in regulation 270 and certification of fitness shall be issued by the concerned Competent Person in the State, through inspection of the following records which shall be made available to the concerned Competent Person at least thirty days before the expiry of the operating certificate, provided he is satisfied that the boiler can be allowed to be operated for a further period of twelve months.

(a) Operation data for superheater and reheater temperature excursions from the output of Data Acquisition System (DAS).
(b) History of shut downs during the previous year with their causes and actions taken.
(c) Records of any Non-Destructive test carried out on the boiler pressure parts during the year.
(d) Water quality to the boiler is maintained up to the requirement of such boilers and on line data of the quality be provided.
(e) Boiler tube failure record (location, number of tubes repaired/replaced).

(2) Inspection shall be carried out by the concerned Competent Person at the expiry of twenty-four months as provided in regulation 270. However, in case shutdown of fifteen days or more is planned any time before expiry of the certification period and after six months of the certification, the Competent Person shall be duly informed so that complete inspection can be scheduled during the said shut down period.

B. Power boiler working at a pressure up to 100 kg/cm^2(g) and up to 100,000 hours of operations or 25 years of operations as applicable.

(1) The boilers working at a pressure up to 100 kg/cm^2(g)and up to 100,000 hours of operations for boiler operating above 400°C and 25 years of operation for boilers operating less than 400°C generating steam for power generation shall at the expiry of twelve months from the date of inspection carried out in accordance with the procedure provided in regulation 270and certification of fitness by the concerned Competent Person in the State, and having satisfied with the operation records at paragraph A, shall be allowed for running for another period of twelve months.

(2) Inspection shall be carried out by concerned Competent Person at the expiry of twenty-four months as provided in regulation 270. However, if shutdown of fifteen days or more any time before expiry of the certification period and after six months of the certification**,** Competent Person shall be duly informed so that inspection can be scheduled during the said shut down period.

C. Boilers working at a pressure 100 kg/cm^2(g) or more, and more than 100,000 hours of operations.

(1) Boiler working at a pressure 100 kg/cm^2(g)and more than 100,000 hours of operations, generating steam for power generation, shall continue to be subject to inspection as provided in regulation 270 every year to the satisfaction of concerned Competent Person in States. However, if Remnant Life Assessment (RLA), as per provisions in these regulations is carried out on the boiler and if found satisfactory, then procedure as per paragraph "A" above shall be applicable.

(2) Inspection shall be carried out by the concerned Competent Person at the expiry of twenty-four months as provided in regulation 270. However, if shut down of fifteen days or more any time before expiry of the certification period and after six months of the certification, Competent Person shall be duly informed so that inspection can be scheduled during the said shut down period.

D. Boiler working at a pressure up to 100 kg/cm^2(g) and more than 100,000 hours of operations or twenty-five years of operations as applicable.

1) Boiler working at a pressure up to 100 kg/cm^2(g) and more than 100,000 hours of operations for boiler operating above 400°C and twenty-five years of operation for boilers operating less than 400°C, shall continue to be subjected to inspection every year as provided in regulation 270. However if Remnant Life Assessment (RLA), as per provisions in these regulations is carried out on the boiler and if found satisfactory, then procedure as per paragraph "B" above shall be applicable.

2) Inspection shall be carried out by the concerned Competent Person at the expiry of twenty-four months as provided in regulation 270. However, in case of shut down of fifteen days or more any time before expiry of the certification period and after six months of the certification, Competent Person shall be duly informed so that inspection can be scheduled during the said shut down period.

Note: Wherever High Pressure (HP) and Low Pressure (LP) boilers operate from the same enclosure, the procedure for inspection as applicable to High Pressure (HP) boiler shall also be applicable to Low Pressure (LP) boiler.

APPENDIX HB

[Seeregulation 254(h)]

A. Waste Heat Boilers (Fired) upto twenty years of age used exclusively in continuous process plant.{TC "A. Waste Heat Boilers (Fired)/CO-Boilers working at a pressure up to 50 Kgs./sq.cm and upto 20 years of age used exclusively in" \l 1}

(1) For Waste Heat Boilers (Fired) up to twenty years of age used exclusively in continuous process plant, at the expiry of twelve months and at twenty four months from the date of inspection carried out in accordance with the procedure provided in regulation 270 and certification of fitness issued by the concerned Competent Person in the State, and having satisfied with the operation records as given below received alongwith application in Form XIX duly filled in shall be allowed for running for another period of twelve months:—

(a) Operation data for superheater and reheater temperature excursions from the output of Data Acquisition System (DAS) or operation data for superheater temperature excursions maintained in the log sheet temperature record;

(b) History of shut downs during the previous year with their causes and actions taken;

(c) Records of any Non-Destructive test carried out on the boiler pressure parts during the year;

(d) Water quality to the boiler is maintained as per the requirement of such boilers and on line data of the quality be provided through Data Acquisition System (DAS) or through water quality record logbook maintained at plant or at source of water;

(e) Boiler tube failure record (location, number of tubes repaired/replaced).

(2) Inspection shall be carried out by the concerned Competent Person at the expiry of thirty six months as provided in regulation 270. However, in case of shutdown of fifteen days or more any time before expiry of the certification period and after six months of the certification, Competent Person shall be duly informed so that inspection can be scheduled during the said shutdown period.

B. Waste Heat Boilers (Unfired) up to twenty years of age used exclusively in continuous process plant.{TC "C. Waste Heat Boilers (Unfired) working at a pressure up to 50 kgs./sq.cm and up to 20 years of age used exclusively in continu" \l 1}

(1) For Waste Heat Boilers (Unfired) up to twenty years of age used exclusively in continuous process plant, at the expiry of twenty four months from the date of inspection carried out in accordance with the procedure provided in regulation 270 and certification of fitness by the concerned Competent Person in the State, and having satisfied with the operation records at paragraph "A", shall be allowed for running for another period of twenty-four months.

(2) Inspection shall be carried out by the concerned Competent Person at the expiry of forty-eight months as provided in regulation 270. However, in case of shutdown of fifteen days or more any time before expiry of the certification period and after six months of the certification, Competent Person shall be duly informed so that inspection can be scheduled during the said shutdown period.

C. Waste Heat Boilers (Fired) more than twenty years of age used exclusively in continuous process plant.{TC "B. Waste Heat Boilers (Fire and Unfired)/CO-Boilers working at a pressure up to 50 Kgs./sq.cm and more than 20 years of age us" \l 1}

Boiler more than twenty years of age shall continue to be subjected to inspection as provided in regulation 270 every year to the satisfaction of concerned Competent Person in the State. However, if Remnant Life Assessment (RLA) as per the provisions of these regulations is carried out on the boiler and if found satisfactory, then procedure as given at paragraph 'A' above shall be followed.

D. Waste Heat Boilers (Unfired) more than twenty years of age used exclusively in continuous process plant.{TC "E. Captive Boilers/Waste Heat Boilers (Fired)/HRSGs working at a pressure more than 50 kgs./sq.cm and more than 20 years of age" \l 1}

Boiler more than twenty years of age shall continue to be subjected to inspection as provided in regulation 270 every year to the satisfaction of concerned Competent Person in State. However, if Remnant Life Assessment (RLA) as per the provisions of these regulations is carried out on the boiler and if found satisfactory, then procedure as given at paragraph 'B' above would be applicable.

APPENDIX I

SAFETY VALVE DISCHARGE EFFICIENCY TESTING

A. General.

(i) The purpose and manner of testing shall be such as to provide suitable data from which a constant 'c' may be determined in Equation (V/4). To this end the following information shall be supplied to the Inspecting Authority before testing is undertaken:

(a) Full particulars on the values to be tested and range of valves and springs which they represent.

(b) Details of the testing rig including instrumentation and proposed calibration procedure.

(c) Proposed source, capacity, pressure, temperature of steam used for the test.

(ii) All testing shall be witnessed by Inspecting Authority or the Competent Person.

(iii) Tests shall be made to determine the operative characteristics of the safety valves for which a constant is to be determined and also to establish the discharge efficiency of the safety valve.

(iv) Where possible, the tests to determine operating characteristics and discharge efficiency shall be carried out using the same steam, the same pressure conditions and the same location. When the tests are carried out separately, the valves in each case shall be complete and shall include all internals, e.g. blow-down adjustments rings.

(v) The set pressure at which the operating characteristics are determined shall be the minimum set pressure for which the spring used is designed. The tests shall be carried out using steam and shall determine the set pressure, the lift at the over pressure specified for the type of valve, as defined in regulation 168.

(vi) The Inspecting Authority may dispense with Operating Characteristic tests described in A(v).

(vii) Discharge efficiency tests shall be carried out using steam and shall be carried out relative to the operative characteristic tests described in A(v).

(viii) When the Inspecting Authority is satisfied that the design of valve will operate satisfactorily it shall if desired, be permissible to hold the valve head mechanically at the proven lift while carrying out the tests to ascertain the discharge efficiency.

B. VALVES USED IN THE TEST PROGRAMME

(i) The safety valves tested shall, as far as is practicable, be representative of the pressure and size range of valve manufactured.

(ii) The tests for operative characteristics and the discharge efficiency test shall be carried out on the three sizes or half the number of sizes in the range, whichever is smaller, with a minimum of two sizes.

(iii) When the range is extended, due consideration shall be given, in consultation with the Inspecting Authority, to whether further witnessed tests are necessary.

(iv) The test for operating characteristics shall be carried out at three significantly different set pressure for each size of valve.

(v) The discharge efficiency tests shall be carried out relative to one set pressure for each size of valve.

(vi) Each tests shall be carried out a minimum of three times to obtain acceptable average results.

(vii) For the case of valves of either novel or special design of which one size only is being manufactured, tests at one set pressure are permitted by agreement with the Inspecting Authority. When the range of sizes or pressure is extended, due consideration shall be given in consultation with the Inspecting Authority, to whether further witnessed tests are necessary.

C. DETERMINATION OF CONSTANT C

Let

E_t be the measure capacity, on test of saturated steam (Kg/h.)

P_t be the pressure at safety valve inlet at which the capacity was measured (bar gauge);

A be the area appropriate to the type of valve (mm^2), [see regulation 169 (a)].

X be the allowable percentage over pressure for the type of valve under test. (See Regulation 169).

Ct be the constant determined from test.

$$Ct = \frac{Et}{A\left[1 + \frac{Pt}{1 + \frac{X}{100}}\right]}$$

To accommodate the permitted spread on test results, tolerance on valve parts and springs, this calculated value of Ct shall be derated to 80% to obtain the value of C to be used in equation (V/4) of regulation 169(a). This is to ensure that all production valves will achieve their rated discharge capacity at not more than the over pressure allowed for the type of valve tested.

The Inspecting Authority may accept a more favourable derating factor of up to 90% of the calculated value of Ct where the performance of the valves under test and the manufacturing and spring tolerance applicable ensure that the allowable overpressure for the type of valve under test will not be exceeded when a valve is discharging its rated capacity in service.

APPENDIX J

Time limits for the various activities

Sl. No.	Activity	Regulation/ Provision in IBR	Time limit	Authority /Person
1	Issue of Welder qualification certificate in Form XIII after submission of satisfactory reports	433	5 days	Competent Authority
2.	Approval of design and manufacturing drawings for boilers and boiler components made in India	275(a)	(i) 5 days for boilers components & boilers upto 20 TPH capacity. (ii) 15 days for boilers above 20 TPH &upto 100 TPH capacity (iii) 21 days for boilers above 100 TPH capacity	Inspecting Authority
3.	Approval of materials for boilers and boiler components made outside India	275(b)	(i) 5 days, in case of same materials as previously approved for the same design pressure & temperature (ii) 10 days, in other cases	Technical Adviser(Boilers)
4.	Approval of design and manufacturing drawings for boilers and boiler components made outside India	275(b)	21 days	Chief Inspector of Boilers
5	Inspection during construction/ manufacture	Appendix-G	2 days	Inspecting Authority/ Competent Person
6.	Issue of Certificate for manufacture and test in Form II(1) and Form II(2)	4(c)(i)	(i) 3 days for boiler components. (ii) 7 days for boiler	Inspecting Authority
7.	Issue of Inspecting Authority Certificate during erection in "Form II-C"	4(c)(i)	2 days	Inspecting Authority
8.	Issue of provisional order in Form-V after registration inspection	259(b)	48 Hours	Inspector
9.	Assigning of Registration No. for boilers	265(d)	30 days	Chief Inspector of Boilers
10.	Steam Tests of boiler	258(a)	30 days	Inspector
11.	Issue of Certificate for use of boiler in Form-VI	269	48 Hours	Competent Person
12.	Permission to carry out repairs/alterations in boilers	**273(3)(v)(b)**	2 days	Chief Inspector of Boilers
13.	Recognition of repairers boilers & steam pipes	273(5)	30 days	Chief Inspector of Boilers
14.	Transfer of Memorandum of Inspection Book & Registration Book	268	15 days	Chief Inspector of Boilers
15.	Submission of Remnant Life Assessment report/ recommendations	272	30 days from date of completion of inspection/tests	Well Known Remnant Life Assessment Organisation

Note: (1) Above time limits shall be applicable from the date of submission of complete details/documents.
(2)After expiry of prescribed time limits for an activity, approval for that activity shall be deemed to have been granted.

APPENDIX K

CONVERSION TABLE

		Length
1 centimeter (cm)	=	10 mm
1 foot (ft)	=	304.8 mm
1 inch (in)	=	25.4 mm
1 meter (m)	=	1000 mm
1 millimeter (mm)	=	1 mm
1 yard (yd)	=	914.4 mm
		Temperature
1 ^{o}C	=	1 ^{o}C
1 ^{o}C	=	5/9 [^{o} F – 32]
1 ^{o}C	=	[^{o} K -273.15]
		Angle
1 degree ($^{\circ}$)	=	1 degree ($^{\circ}$)
1 radian (rad)	=	57.2958°
1 minute (’)	=	0.0166°
1 second (’’)	=	0.0002°
		Pressure
1 atmosphere	=	1.033227 kg/cm^2 (g)
1 bar	=	1.019716 kg/cm^2 (g)
1 kg/cm^2	=	14.223 psi
1 MPa	=	10.19716 kg/cm^2 (g)
1 lbs/ft^2	=	0.000488 kg/cm^2 (g)
1 lbs/inch^2	=	0.07030696 kg/cm^2 (g)
1 ton/ft^2	=	0.9764855 kg/cm^2 (g)
1 ton/inch^2	=	140.6139 kg/cm^2 (g)
		Force
1kgf	=	9.80665 N

Note: Values shall be rounded off to nearest one decimal point.

[F. No. P-30014/3/2021-Boiler]

T. S. G. NARAYANNEN, Secy.

Uploaded by Dte. of Printing at Government of India Press, Ring Road, Mayapuri, New Delhi-110064
and Published by the Controller of Publications, Delhi-110054.

ALOK KUMAR
Digitally signed by ALOK KUMAR
Date: 2022.04.13 15:09:15 +05'30'