1.0 सामान्य

अग्नि सुरक्षा, उन सामग्रियों का उपयोग है जिनमें थर्मल इन्सुलेशन गुण होते हैं और इस्पात के अंगों (कॉलम, बीम, आदि) के साथ बंधे रहते हैं जिससे कि एक मानक अग्नि परीक्षण के दौरान सदस्य की तापीय ऊर्जा को कम रखा जा सके।



निर्माण उद्योग में इस्पात सबसे अधिक विश्वसनीय और व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री है। सामान्यत: यह माना जाता है कि इस्पात, दहन का समर्थन नहीं करता एवं उच्च तापमान पर इसकी सामर्थ्य बनी रहती है, परंतु यह भी सच है कि पूरी तरह से प्रबलित इस्पात सदस्य जब लगभग 550 ^{0}C तापमान तक पहुँचते हैं, तो विफल हो जाएँगे।

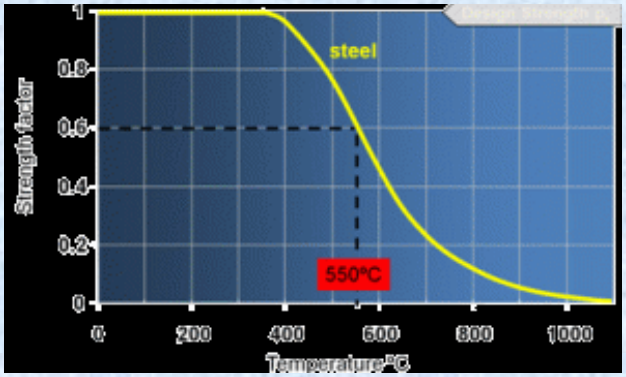
असुरक्षित इस्पात घटक अग्नि के प्रभाव के प्रति संवेदनशील होते हैं। अत: यह आवश्यक है कि इस्पात सदस्यों को किसी प्रकार की निष्क्रिय अग्नि सुरक्षा प्रदान की जाये, यदि वे आग भार सहन करने में असमर्थ हैं। अग्नि सुरक्षा तकनीकों / या प्रणालियाँ, विभिन्न सामग्रियों और संरचनाओं के संरचनात्मक अवयवों की अग्नि व्यवहार विशेषताओं के आधार पर होना चाहिए।

1.1 स्टील का अग्नि व्यवहार

आग में संरचनात्मक इस्पात का निष्पादन इसके तापीय गुणों एवं यांत्रिक गुणों द्वारा चिन्हित होता है। अधिकांश सामग्रियों के तापीय और यांत्रिक गुण 1200 ^{0}C तक की तापमान सीमा के अंदर काफी हद तक परिवर्तित होते हैं।

आग के दौरान, 330 ^{0}C से ऊपर के तापमान पर संरचनात्मक इस्पात की सामर्थ्य और कठोरता कम होने लगती है और अंत में लगभग 1500 ^{0}C पर पिघल जाते हैं।

इसी तरह तापमान में वृद्धि के साथ इस्पात की लोचदार मापांक (elastic modulus of steel) कम हो जाती है, लेकिन उच्च दर से। इसलिए, स्टील को आग का प्रभाव वहन करने के लिए तैयार करने की जरूरत है, ताकि जनता और संपत्ति की सुरक्षा सुनिश्चित हो सके।



1.2 अग्नि भार और अग्नि प्रतिरोध

आग भार: IS 1641:1988 के अनुसार, अग्नि भार किलो कैलोरी में ऊष्मा की वह मात्रा है जो एक भवन में सामग्रियों तथा भवन में ही किसी भी दहनशील भागों के दहन द्वारा प्रति वर्ग मीटर डिब्बे के फर्श क्षेत्र से मुक्त होती है।

आग भार, ज्वलनशील सामग्री के वजन को उनके कैलोरी मूल्यों से गुणा करके जो आंकड़ा आता है उसे विचाराधीन फर्श क्षेत्रफल से विभाजित कर, निर्धारित किया जाता है।

आग प्रतिरोध: निर्दिष्ट गंभीर अग्नि से संरचना को गिराने, अग्नि फैलने अथवा अनावरित दशा में अन्य विफलता को रोकने का उपाय करना अग्नि प्रतिरोध होता है।

मानक अग्नि प्रतिरोध परीक्षण (संदर्भ - IS 3809:1979 व IS 1642:1989) में समय की एक घोषित अवधि के लिए, आवश्यक स्थिरता, अग्नि अखंडता और/या थर्मल इन्सुलेशन और/या अन्य अपेक्षित कार्य की पूर्ति के लिए संरचना के घटक, भवन निर्माण के तत्व की क्षमता के रूप में इसे व्यक्त किया जाता है।

अग्नि प्रतिरोध रेटिंग, निर्माण घटकों और प्रणालियों के लिए प्रयुक्त होता है, न कि सामग्रियों के लिए। इन रेटिंग्स का उपयोग, कई अग्नि प्रतिरोधी निर्माण घटकों और प्रणालियों, जहां लोड-बेयरिंग स्ट्रक्चरल स्टील के सदस्यों को अग्नि के थर्मल प्रभाव से अछूता रखा जाता है, में किया जाता है।

इस्पात संरचनाओं के लिए, इन्हें समय 1/2, 1, 2, 3 और 4 घंटे की इकाइयों के रूप में व्यक्त किया जाता है। समय मापदंड, मूल रूप से अग्नि सुरक्षा के संबंध में भवन की तुलनात्मक ग्रेडिंग के लिए एक सुविधाजनक तरीका है।

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि असुरक्षित स्टील के ताप की दर, स्पष्ट रूप से अग्नि-प्रतिरोधित स्टील की तुलना में काफ़ी अधिक होती है।

निर्माणों के विभिन्न प्रकार की अग्नि रेटिंग के लिए IS 1642: 1989 को संदर्भ रूप में देखा जा सकता है।

1.3 अग्नि संरक्षण सामग्री

प्रतिरोधी सामग्री की निम्नलिखित विशेषताएं होनी चाहिए:

(क) गर्मी के प्रभाव में इसे विघटित नहीं होना चाहिए।
(ख) गर्मी में इनमें विस्तार नहीं होना चाहिए जिससे कि भवन में अनावश्यक दबाब बने।
(ग) सामग्री को आसानी से आग नहीं पकड़ना चाहिए।
(घ) जब आग लगे तो इसे अपनी सामर्थ्य नहीं खोना चाहिए।

अग्नि सुरक्षा सामग्री और प्रणालियाँ आमतौर पर निम्न बनावट के एक या अधिक के माध्यम से, संरचनात्मक स्टील में तापमान वृद्धि में देरी के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं:

- कम तापीय चालकता
- उच्च प्रभावी ऊष्म क्षमता
- ऊष्मा-अवशोषित करने वाली भौतिक प्रतिक्रियाएँ (उदाहरणार्थ- भाप निकासी, वाष्पीकरण, ऊर्ध्वपातन, पृथक्करण) या रासायनिक प्रतिक्रियाएँ (उदाहरणार्थ- ऊष्माशोषी अपघटन, पायरोलिसिस)

- फुलाव, अर्थात, गर्म होने पर एक मोटा फूले हुए फोम का गठन

सामान्य अग्नि सुरक्षा सामग्री जो कि आमतौर पर तीन तरीकों में से एक में इन तंत्रों के एक या अधिक कार्यों को मुहैया कराती है, को निम्न रूप में सूचीबद्ध किया हैं:

1. **अधिकतर इंसुलेटिंग -** ये कम चालकता, हल्के, स्प्रे युक्त अग्नि प्रतिरोधक सामग्रियाँ; खनिज फाइबरबोर्ड उत्पाद; और चीनी मिट्टी ऊन लपेटे हुए।
2. **ऊर्जा अवशोषित-** ये सबसे अधिक जिप्सम आधारित या ठोस आधारित उत्पाद, जिनमें से प्रत्येक, जब उच्च तापमान के संपर्क में रहते हैं तो क्रिस्टलीकरण के पानी को मुक्त करते हैं।
3. **इंट्यूम्सेंट**- बहु परत पेंट के रूप में लगाई जाने वाली ये कोटिंग प्रणालियाँ उच्च तापमान पर एक इन्सुलेटिंग परत बनाकर फैलने लगती हैं।

1.4 अग्नि संरक्षण पद्धति

एक भवन या संरचना के लिए वर्तमान अग्नि सुरक्षा रणनीति, सक्रिय और निष्क्रिय अग्नि सुरक्षा उपायों का एक संयोजन है।

- **सक्रिय उपाय:** सक्रिय उपाय ये हैं (i) अग्नि अलार्म (ii) खोजी प्रणालियाँ (iii) स्प्रिंकलर्स, जिनमें या तो मानव हस्तक्षेप या स्वचालित सक्रियता की आवश्यकता होती है। वे आग फैलने तथा आग के समय इसके प्रभाव को नियंत्रित करने में मदद करते हैं।
- **निष्क्रिय उपाय:** अपेक्षाकृत उच्च तापीय चालकता और सामान्य तौर पर कम अनुपात वाले स्टील घटक जब आग के संपर्क में आते हैं तो असुरक्षित इस्पात संरचनाएँ तेजी से गर्म होने लगती हैं। इस कारण से, संरचनाओं में स्टील घटकों को सामान्य तौर पर निष्क्रिय अग्नि सुरक्षा की आवश्यकता होती है।

1.4.1 स्टील घटकों के लिए निष्क्रिय अग्नि सुरक्षा

निष्क्रिय अग्नि सुरक्षा सामग्री उच्च तापमान के प्रभाव से इस्पात संरचनाओं को बचाती हैं। इन्हें दो प्रकार से विभाजित किया जा सकता है:

(i) **गैर प्रतिक्रियाशील -** सबसे सामान्य उदाहरण बोर्ड और स्प्रे हैं।

(ii) **प्रतिक्रियाशील -** सबसे सामान्य उदाहरण पतली फिल्म इंट्यूम्सेंट कोटिंग्स हैं।

1.4.2 अग्नि के प्रभाव से स्टील घटकों की रक्षा की सामान्य पद्धति

इनमें शामिल हैं -

1. अग्नि प्रतिरोधक सामग्री का छिड़काव
2. इंट्यूंसेंट कोटिंग्स
3. (i) जिप्सम बोर्ड
   (ii) खनिज फाइबरबोर्ड
   (iii) कंक्रीट, चिनाई, या इसी तरह की सामग्री का घेराव।

1.4.2.1 अग्नि प्रतिरोधक सामग्री का छिड़काव

(i) सीमेंट या जिप्सम (binder) से बनी स्प्रे युक्त अभ्रक मुक्त सामग्री (उदाहरणार्थ- वर्मीकुलेट या खनिज फाइबर) को एक निर्धारित मोटाई की कोटिंग के रूप में संरचनात्मक सदस्य पर लगाया जाता है। ये अपेक्षाकृत सस्ती होती हैं और यहाँ तक कि जटिल आकार को कवर करने के लिए, इन्हें तेजी से साइट पर लागू किया जा सकता है। जटिल संरचनात्मक विवरण के आसपास कठोर बोर्डिंग का उपयोग करने में पेश आ रही समस्याओं से, ये ग्रस्त नहीं है। स्प्रे प्रयुक्त उत्पादों को सामान्य तौर पर स्तंभों की अपेक्षा बीमों को संरक्षित करने में अधिक किया जाता है।

(ii) खनिज फाइबर फायरप्रूफिंग सामान्य तौर पर विशेष रूप से डिजाइन किए गए उपकरणों से की जाती है। खनिज फाइबर और विभिन्न बाध्यकारी एजेंटों के शुष्क मिश्रण को उपकरण द्वारा एक स्प्रेयर नोजल तक भेजा जाता है, जहां मिश्रण में पानी मिलाकर, स्टील सतह पर इसका छिड़काव किया जाता है। इस इन्सुलेशन के अन्य महत्वपूर्ण पहलू सामग्री की 'चिपकन क्षमता' (Stick Ability) है।

नोट: विगत में, खनिज फाइबर अभ्रक एक सीमेंटियस (cementitious) बंधक के साथ अग्नि सुरक्षा प्रदान करने हेतु संरचनात्मक तत्वों पर छिड़काव के लिए प्रयोग किया जाना था। निर्माण और अधिभोग अवधि के साथ जुड़े स्वास्थ्य खतरों के कारण, अभ्रक पर प्रतिबंध लगा दिया गया है।

अग्नि प्रतिरोधक सामग्री के स्प्रे के लाभ:

- कनेक्शन, बोल्ट, इत्यादि सहित विस्तृत सुविधाओं की रक्षा करने के लिए आसान।
- लागू करने में आसान।
- बाहरी अनुप्रयोग हेतु उपयोग किया जा सकता है, परंतु उनमें से ज्यादातर उपयोग अंदरूनी भागों के लिए किया जाता है।
- बिना पेंट वाले स्टील में लगाया जा सकता है।

अग्नि प्रतिरोधक सामग्री के स्प्रे की हानियाँ:

- प्रक्रिया गीली तथा अक्सर गंदगी भरी होती है, जो कि निर्माण कार्यक्रम और संभावित कुल लागत को प्रभावित कर सकती है।
- इस्पात को विशिष्ट तौर से तैयार करने की आवश्यकता होती है।
- ओवरस्प्रे से ऑन-साइट क्षेत्रों की रक्षा विशिष्ट रूप में आवश्यक होती है।
- इससे सतह खुरदरी बन जाती है तथा सौंदर्यपरक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु परिष्कृत नहीं किया जा सकता।
- सामग्री अपेक्षाकृत नरम है तथा इसे तब संरक्षित किया जाना चाहिए जब क्षेत्र कमजोर हो, जहाँ संपर्क उत्पाद को नुकसान पहुंचा सकता है।
- कभी-कभी क्षेत्र में गुणवत्ता कठिन होता है क्यों कि यह प्रक्रिया बेहद श्रम वाली तथा समय लाग्ने वाली होती है।

1.4.2.2 इंट्यूम्सेंट कोटिंग्स (पेंट)

विभिन्न बंधकों और योजकों को कुल प्रणाली के विशिष्ट भौतिक गुण प्रदान करने के लिए मिलाया जाता है।

अक्सर प्रणाली को विभिन्न कार्यों वाली कई तहों (coat) से बनाया जाता है। उदाहरण के लिए, एक टॉपकोट (topcoat) टिकाऊ परिष्कृत सतह प्रदान करेगा, जबकि बेसकोट सब्सट्रेट (substrate) को एक मजबूत बांड (bond) प्रदान करेगा।



पतली फिल्म इंट्युंसेंट कोटिंग्स पेंट की तरह की सामग्री होती है, जो कम तापमान पर निष्क्रिय, परंतु लगभग 200-250^{0}C (एक सीमा के तापमान) तापमान, जिस पर इस्पात के गुण अप्रभावित रहते हैं, पर जटिल रासायनिक प्रतिक्रिया के रूप में इन्सुलेशन प्रदान करती हैं।

जैसा कि कोटिंग प्रतिक्रिया करती है, यह कम चालकता चार (char) की एक विस्तारित परत जो इस्पात सेक्शन को पृथक (insulate) करती है, को प्रदान करने पर फूल जाती है। विशिष्ट विस्तार अनुपात लगभग 50:1 अर्थात अग्नि से प्रभावित होने पर एक 1 mm मोटी कोटिंग 50 mm विस्तार पाएगी। पतली फिल्म इंट्यूम्सेंट कोटिंग्स मुख्य रूप से भवनों जहाँ अग्नि प्रतिरोध आवश्यकताएँ 90 मिनट तक की होती हैं, में उपयोग की जाती हैं।

इंट्यूम्सेंट पेंटों को मोटे तौर पर तीन विस्तृत श्रेणियों में बांटा जा सकता है:

- **एकल भाग विलायक आधारित पेंट-** विशिष्ट तौर पर बाहरी अनुप्रयोगों के लिए इस्तेमाल किया जाता है, तथा मौसम, तापमान विविधताओं, आदि के प्रति जाँच कर ली गई है। इन्हें आंतरिक अनुप्रयोगों के लिए इस्तेमाल किया जाता है।
- **एकल भाग जल आधारित पेंट-** तरल रूप में उपलब्ध और विशेष तौर पर वायुहीन स्प्रे उपकरण के माध्यम से लगाया जाता है। छोटे क्षेत्रों में रोल करने या ब्रश से लगाया जा सकता है, लेकिन ये चिकनी सतह नहीं बनाते।
- **दो भाग इपाक्सी (Epoxy) विलायक मुक्त या विलायक आधारित-** विशेष तौर पर रासायनिक उद्योग और अपतटीय आपरेशनों, उन क्षेत्रों में जहाँ कि रखरखाव करना मुश्किल हो सकता है, या जहाँ उच्च स्तर की प्रभाव क्षति हो सकती है, के साथ ही अधिक कठोर वातावरण में प्रयोग किया जाता है, और ये अन्य इंट्यूम्सेंट पेंटों की तुलना में महंगे होते हैं।

इंट्यूम्सेंट कोटिंग्स के लाभ:

- अन्य सामग्रियों की अपेक्षा सार्थक मोटाई की आवश्यकता नहीं होती है।
- विशेष तौर पर काफी टिकाऊ, और जब लगाया जाता है तब आसानी से परत नहीं निकलती है।
- जटिल संरचनात्मक विवरण पर अपेक्षाकृत जल्दी और अच्छे से लगाया जा सकता है।
- ऑफ साइट (Off Site) लगाने पर निर्माण समय को कम करता है।
- अक्सर सौंदर्य की दृष्टि से स्वीकार्य और संरचना के आकार को दिखाने तथा रंगीन फिनिश देने हेतु खुला छोड़ा जा सकता है।
- साफ करने में अपेक्षाकृत सरल है।

इंट्यूम्सेंट कोटिंग्स की हानियाँ:

- विशेष रूप से उच्च अग्नि रेटिंग, प्रणालियों पर स्प्रे से तुलना करने पर सापेक्ष लागत अधिक।
- गीला होने पर काम नहीं करता अत: उपयुक्त वातावरण की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, सटे क्षेत्रों की ओवरस्प्रे से सुरक्षा आवश्यक होती है। विलायक आधारित पेंटों को अच्छी तरह हवादार क्षेत्रों में ही लगाया जाना चाहिए।
- ऑफसाइट तैयार सामग्रियों की स्थापना के दौरान यांत्रिक क्षति को बनाए जाने की आवश्यकता होगी।
- बाद की तारीखों में इंट्यूम्सेंट के अस्तित्व की पुष्टि करना कठिन हो सकता है।
- नियमित रूप से निरीक्षण की जरूरत है। सामग्री को नुकसान पहुँचाए बिना प्रयुक्त मोटाई का आकलन करना कठिन मुश्किल है।
- विशिष्ट कोटिंग्स पर 30 से 120 मिनट की सुरक्षा प्रदान करती हैं।
- महत्वपूर्ण है कि स्टील सतहें उचित रूप से तैयार हों, पेंट ठीक से लगा हो, आदि तथा उचित मोटाई प्रयुक्त की गई हो।

1.4.2.3 इंसुलेटिंग सामग्री का घेराव

इंसुलेटिंग सामग्री का उपयोग, अग्नि से संरचनात्मक भागों की रक्षा करने का सबसे सामान्य साधनों में से एक है। स्टील स्वयं में ही एक प्रभावी अग्नि सुरक्षात्मक सामग्री होने पर जब पत्रक के रूप में इस्तेमाल की जाती है तो अन्य सामग्री के लिए एक सुरक्षात्मक और परावर्तक ढाल की तरह काम करती है। स्टील को भी जाल या ढके रूप में अन्य सामग्री के लिए, जिससे कि ऊष्मा अनावरण के दौरान उनकी अखंडता को बनाए रखने में मददगार हो, इस्तेमाल किया जा सकता है ।

संरचनात्मक तत्वों को संरक्षित करने हेतु इन्सुलेटिंग सामग्री के घिराव (Enclosures) का प्रयोग करते हुए अधिक लोकप्रिय प्रौद्योगिकियों में से कुछ हैं:

(i) **जिप्सम और खनिज फाइबर बोर्ड:** इंसुलेटिंग बोर्ड प्रणाली विशेष तौर पर कैल्शियम सिलिकेट, जिप्सम प्लास्टर या राल या जिप्सम के साथ खनिज फाइबरबोर्ड से बनी हुई स्लैब प्रकार की सामग्रियाँ होती हैं तथा इनमें वर्मिक्यूलेट सहित हल्के फिलर्स शामिल हो सकते हैं। वे विशेष तौर पर धातु या लकड़ी के फ्रेम से जुड़े होते हैं, जिन्हें तब संरचनात्मक भाग से जोड़ दिया जाता है। वे चार घंटे तक की अग्नि रेटिंग प्राप्त कर सकते हैं।



जिप्सम बोर्ड कम खर्चीला है तथा इसके इंसुलेटिंग गुण कैल्शियम सिलिकेट से बेहतर हैं, क्योंकि इसमें अधिक पानी

होता है और गर्म होने के लिए अधिक समय की आवश्यकता होती है।

इंसुलेटिंग बोर्ड उत्पादों को सौंदर्य कारणों से विशेष तौर पर बीम की तुलना में स्तंभों पर लगाया जाता है, तथा तथ्य यह कि तैयार भवन वातावरण में बीम हमेशा दिखाई नहीं देते हैं। सुरक्षात्मक नलिकाओं और फायर रेटेड अवरोधों सहित इनका प्रयोग अनुप्रयोगों के अलावा भी किया जा सकता है।

इंसुलेट बोर्ड सिस्टम के लाभ:

- एक साफ रूप प्रदान करती हैं, और जैसा उपयुक्त हो वैसा फिनिश/ सजाया जा सकता है ।
- कम या बिना तैयारी के सीधा स्टील अवयवों से जोड़ा जा सकता है।
- लगाने में अपेक्षाकृत सरल, और एक बार लगाने पर ही फिनिश मिलना आसान।
- ऑफ-साइट निर्मित जहां मोटाई, बनावट, आदि की निगरानी की जा सकती है।

इंसुलेट बोर्ड सिस्टम की हानियाँ:

- अन्य प्रकार की प्रणालियों की तुलना में अक्सर धीमी गति से स्थापित होती है।
- अधिक महंगे, विशेष रूप से जहां 'सजावटी' फिनिश की जरूरत हो।
- अवयवों तथा जटिल विवरण के आसपास स्थापित करना मुश्किल है

(ii) कंक्रीट घेरा: कंक्रीट एक अच्छा थर्मल इन्सुलेटर है और इसे आसन्न संरचनात्मक अवयवों के लिए ऊष्मा संचरण में देरी के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। कंक्रीट की मोटाई बढ़ाने से स्टील को हस्तांतरित ऊष्मा के लिए आवश्यक समय बढ़ जाता है।



प्रबलित होने पर, लोड का भाग जाने के लिए कंक्रीट का उपयोग कई बार किया जा सकता है। इस पद्धति का सबसे महत्वपूर्ण लाभ इसकी मज़बूती है। कंक्रीट घेरा एसे वातावरण में बहुत अच्छा प्रदर्शन करता है जहां प्रभाव, घर्षण, मौसम के प्रदर्शन, और संक्षारक एजेंटों का प्रतिरोध महत्वपूर्ण है। अनुप्रयोगों में आंतरिक या बाहरी घटक शामिल हो सकते हैं।

ठोस घेरा (encasement) की कुछ उल्लेखनीय हानियाँ है, जो अक्सर सुरक्षा उद्देश्यों के लिए कंक्रीट घेरे के प्रयोग को सीमित कर सकती हैं।

- कंक्रीट की खराब सौंदर्य गुणवत्ता।
- कंक्रीट की आवश्यक मोटाई संरचनात्मक अवयवों के चारों ओर बहुमूल्य जगह ले सकती है।
- साइट पर स्थापित करने में समय लगता है।
- भवन के समग्र वजन में वृद्धि कर सकते हैं।
- अपेक्षाकृत महंगा।
- अग्नि के दौरान चटकने के प्रति अतिसंवेदनशील।

1.5 IS 15103:2002

IS 15103:2002 'फायर रेसिस्टेंट स्टील - स्पेसिफिकेशन' का भी संदर्भ लिया जा सकता है जिसमें अग्नि प्रतिरोधी स्टील प्लेट, स्ट्रिप्स, सेक्शन और बार आदि को संरचनात्मक कार्य में अधिकतम तापमान 600 ^{0}C तक अधिकतम 3 घंटे की अवधि के लिए इस्तेमाल किया जा सके।

1.6 केवल हमारे सम्मानित पाठकों के लिए

यूनीफाइड एसओआर में अग्नि प्रतिरोध के बारे में किसी विशिष्ट अध्याय का उल्लेख नहीं है। इसलिए, इस्पात संरचनाओं को अग्नि प्रतिरोधी बनाने के लिए, एनएस आइटम (NS Item) बनाने की आवश्यकता है। फील्ड यूनिटों से अनुरोध है कि वे इस मुद्दे पर अपने सुझाव सूचित करें। आपके बहुमूल्य सुझावों को इस पेम्फ़लेट के फ़ाइनल प्रिंट तथा इसके बाद आने वाले संशोधनों में रखा जाएगा।

***

कार्यालय प्रयोग हेतु
For Official Use Only

सत्यमेव जयते

भारत सरकार – GOVERNMENT OF INDIA

रेल मंत्रालय – MINISTRY OF RAILWAYS

स्टील की अग्नि सुरक्षा

FIRE PROTECTION OF STEEL



कैमटेक/सि/2016/एफपीएस/1.0

CAMTECH/C/2015/FPS/1.0

सितम्बर - 2016/ September – 2016

अअमासं RDS रेल अग्रदूत Transforming Railways

Excellence In Maintenance

Indian Railways

Centre for Advanced Maintenance Technology

डिस्क्लेमर/Disclaimer: *The contents of this pamphlet are only informative and not statutory. Most of the data & information contained herein in the form of numerical values are indicative and based on the tests/trials conducted by various agencies generally believed to be reliable. The reader/user is supposed to refer the relevant codes/ manuals available on the subject before actual implementation in the field.*

यदि आप इस सन्दर्भ में कोई विचार और सुझाव देना चाहते हों तो कृपया हमें इस पते पर लिखें।

If you have any suggestion & comments on contents of the pamphlet, please write to: ***Joint Director (Civil), CAMTECH, Maharajpur, Gwalior (M.P) – 474 005***

✆ : 0751 - 2470869 & Fax: 0751 – 2470841, E-mail - dircivilcamtech@gmail.com