

АКТУАЛИЗАЦИЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Проведён анализ нормативно-технической документации по огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой. Показаны противоречия нормативного характера.

Ключевые слова: стальные конструкции, огнестойкость, огнезащитная эффективность, гармонизация.

D.A. Minailov

UPDATING OF THE SPECIFICATIONS AND TECHNICAL DOCUMENTATION REGARDING FIRE RESISTANCE OF THE STEELWORKS

The specification and technical documentation concerning fire resistance of steelworks with fire protection is analyzed. Normative contradictions are revealed.

Key words: steelworks, fire resistance, fireproof efficiency, harmonization.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 21 июля 2015 г.

В России увеличивается объём применения стальных конструкций в строительстве. В первую очередь, металл применяется при возведении промышленных и сельскохозяйственных объектов, реже для строительства торговых комплексов, паркингов, спортивных центров и коммерческого строительства, где требуется применение большепролетных конструкций. При этом в сегменте строительства многоэтажных зданий доля стальных каркасов ничтожно мала (рис. 1) [1].

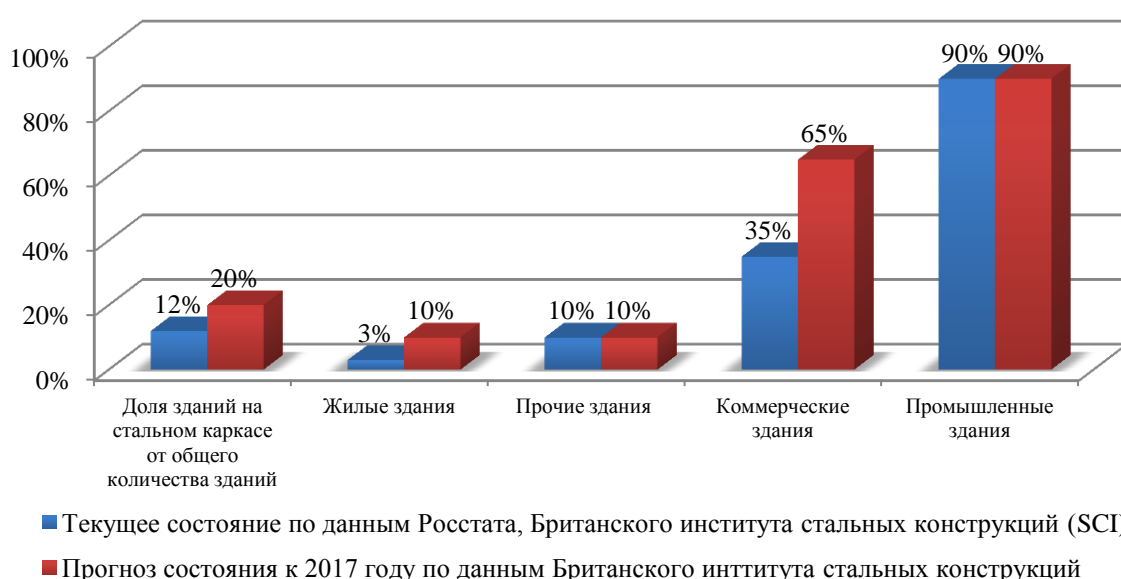


Рис. 1. Применение стальных конструкций в строительстве

Сложившаяся ситуация обусловлена наличием ряда факторов, сдерживающих эффективное функционирование и развитие стального строительства. К одному из таких факторов относится несоответствие нормативной документации в области проектирования стальных конструкций требованиям практики и действующему законодательству в сфере технического регулирования. Причём ключевой проблемой стального проектирования является проблема огнестойкости стальных конструкций. Под действием высоких температур и нагрузки стальные конструкции деформируются, что влечёт за собой обрушение отдельных частей или целиком здания, и почти всегда связано со значительным материальным ущербом и человеческими жертвами [2].

Обзор данных по наиболее крупным пожарам в зданиях, включающих стальные несущие конструкции, показывает систематическое проявление пожароопасных ситуаций на такого рода объектах, сопровождающиеся человеческими жертвами и крупными материальными потерями (табл. 1).

Таблица 1

Крупные пожары на объектах со стальными несущими конструкциями

№	Дата	Место пожара, вид сооружения	Повреждения конструкций при пожаре	Ущерб, количество погибших
1	1988 г.	Нефтеперерабатывающая платформа PipeAlpha (Франция)	Обрушение несущих стальных конструкций, полностью разрушена платформа	Погибли 166 человек, платформа разрушена
2	1993 г.	ОАО "Камаз" (Россия, г. Нижнекамск)	Обрушение несущих конструкций покрытия на площади 400000 м ²	Ущерб – 500 млн рублей
3	1994 г.	Химический завод по производству пенопластов (Россия, г. Владимир)	Обрушение несущих конструкций покрытия	Ущерб – 17 млн рублей
4	1995 г.	Гостиница, 6 этажей (Россия, г. Иркутск)	Обрушение всех междуэтажных перекрытий по стальным несущим балкам	Левое крыло гостиницы снесли. Погибли 12 человек
5	2000 г.	Останкинская телебашня (Россия, г. Москва)	Потеря несущей способности элементов стальных конструкций, обрыв тросов натяжения ствола башни	Погибли 3 человека, ущерб 24 млн рублей
6	2001 г.	Здания Всемирного торгового центра (США)	Потеря устойчивости стальных несущих колонн в обоих зданиях. Обрушение зданий	Погибли 2830 человек
7	2002 г.	МНПЗ (Россия, г. Москва, Капотня)	Потеря несущей способности сливо-наливной эстакады	Ущерб – 8 млн рублей
8	2010 г.	Завод по производству полуфабрикатов ООО "Конкордия" (Россия, г. Калининград)	Обрушение несущих стальных конструкций производственного корпуса	Ущерб – 2,9 млрд руб.

Примеры крупных пожаров на объектах со стальными несущими конструкциями показывают, что основной ущерб от пожаров происходит в результате обрушения несущих стальных конструкций. Наибольшим нагрузкам в аварийных ситуациях подвержены несущие конструкции перекрытий и покрытий: балки, ригели, стропильные и подстропильные фермы и балки. Данные обстоятельства в большей степени актуальны для объектов энергетики и производства, строительные конструкции которых имеют, как правило, значительные пролёты и высоту. Поэтому одной из главных задач при эксплуатации зданий и сооружений на стальных каркасах является обеспечение нормативных прочностных свойств несущих стальных конструкций не только при обычных условиях, но и при воздействии высоких температур.

Решение проблемы обеспечения работоспособности стальных конструкций при огневом воздействии напрямую связано с исследованием их состояния в условиях пожара. Вопросы развития огневых испытаний в СССР активно рассматривались вплоть до 90-х годов во Всероссийском научно-исследовательском институте противопожарной обороны (ВНИИПО), Центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций (ЦНИИСКА), НИИЖБ, МИСИ им. В.В. Куйбышева. В результате был разработан ряд нормативных документов, пособий, руководств, которые использовались при проведении огневых испытаний и в практике проектирования противопожарной защиты зданий и сооружений. Однако в начале 90-х годов прошлого века исследования в этом направлении были практически свёрнуты и нормативно-техническая база в области огнестойкости стальных конструкций практически не претерпела с тех пор никаких изменений. Поэтому основополагающими документами по оценке огнестойкости стальных конструкций всё ещё остаются ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94, при разработке которых были учтены основные положения международного стандарта ISO 834-75, а также положения национальных стандартов зарубежных стран BS 476-10, CSN 730-851, DIN 4102-2 и др.

Вышеописанные зарубежные стандарты за последние 20 лет неоднократно пересматривались. Международной организацией по стандартизации (ISO) разработаны 12 новых стандартов [3], Европейским комитетом по стандартизации – 15 [4]. Причинами их актуализации являются как существующая практика пересмотра стандартов один раз в 5-7 лет, так и необходимость повышения объективности и достоверности результатов огневых испытаний в связи с увеличением доли зданий на стальном каркасе. В Великобритании доля зданий на стальном каркасе составляет 68 %, в США и Швеции – 65 %, в Норвегии – 48 %. Развитие стального строительства в этих странах также способствовало совершенствованию нормативно-технической документации в области проектирования стальных конструкций с учётом возможного воздействия пожара.

В настоящее время приоритетным направлением по совершенствованию технического регулирования и развитию национальной системы стандартизации в области пожарной безопасности в России, согласно принятой Концепции [5], является гармонизация российских документов в области стандартизации, содержащих требования пожарной безопасности, с международными стандартами. Актуальность задачи гармонизации обусловлена необходимостью использования зарубежных научно-технических достижений в целях повышения уровня пожарной безопасности, создания благоприятного инвестиционного климата, обеспечения соответствия отечественной продукции международным требованиям, повышения её конкурентоспособности и устранения технических барьеров в международной торговле. Одной из основных целей гармонизации является актуализация и дальнейшее развитие на основе международных стандартов фонда нормативных документов по пожарной безопасности, обеспечивающих выполнение требований национальных технических регламентов и технических регламентов Таможенного союза.

Согласно данным Технического комитета по стандартизации ТК 274 [6], в настоящее время ведётся активная работа по гармонизации стандартов, регламентирующих проведение огневых испытаний строительных конструкций, однако Россия отстаёт по количеству разработанных стандартов от Белоруссии и Казахстана. К настоящему моменту проведена следующая работа – табл. 2, 3 [7].

Таблица 2

Перечень гармонизированных стандартов, регламентирующих проведение огневых испытаний

№ п/п	Обозначение и наименование международно-го/регионального стандарта	Обозначение и наименование гармонизированного стандарта		
		Российская Федерация	Республика Беларусь	Республика Казахстан
1	2	3	4	5
1	EN 1363-1 Испытания на огнестойкость. Общие требования	–	–	–
2	EN 1363-2 Испытания на огнестойкость – Часть 2: Альтернативные и дополнительные методы	ГОСТ Р EN 1363-2-2014 Конструкции строительных. Испытания на огнестойкость. Часть 2. Альтернативные и дополнительные методы	СТБ EN 1363-2-2009 Испытания на огнестойкость. Часть 2. Альтернативные и дополнительные методы	СТ РК EN 1363-2-2011 Испытания на огнестойкость. Часть 2. Альтернативные и дополнительные методы
3	EN 1363-3 Испытание на огнестойкость. Часть 3. Проверка эксплуатационных характеристик печи	–	–	–
4	EN 13361-1 Огневые испытания элементов строительных конструкций. Часть 1: Огневое испытание для определения вклада в огнестойкость строительных элементов путём горизонтальных защитных мембран	–	–	–

1	2	3	4	5
5	EN 13361-2 Огневые испытания элементов строительных конструкций. Часть 2: Огневое испытание для определения вклада в огнестойкость строительных элементов: путём вертикальных защитных мембран	–	–	–
6	EN 13381-1 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций. Часть 1. Метод испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость элементов конструкции. Горизонтальные защитные мембраны	–	СТБ CEN/TS 13381-1-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 1. Горизонтальные защитные экраны	СТ РК CEN/TS 13381-1-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 1. Горизонтальные защитные экраны
7	EN 13381-2 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций. Часть 2. Метод испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость элементов конструкции. Вертикальные защитные мембраны	–	СТБ ENV 13381-2-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 2. Вертикальные защитные экраны	СТ РК ENV 13381-2-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 2. Вертикальные защитные экраны
8	EN 13381-3 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций – Часть 3. Защита бетонных конструкций	–	СТБ ENV 13381-3-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 3. Защита бетонных конструкций	СТ РК ENV 13381-3-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 3. Защита железобетонных конструкций
9	EN 13381-4 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций. Часть 4. Метод испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость элементов конструкции. Защита стальных элементов конструкции	–	СТБ ENV 13381-4-2009 Метод испытания огнестойкости несущих строительных конструкций. Часть 4. Огнезащитные материалы для стальных конструкций	СТ РК ENV 13381-4-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 4. Защита стальных конструкций
10	EN 13381-5 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций – Часть 5. Защита составных конструкций, включающих бетон и тонколистовую профильную сталь	–	СТБ ENV 13381-5-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 5. Защита составных конструкций, включающих бетон и тонколистовую профильную сталь	СТ РК ENV 13381-5-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 5. Защита сталежелезобетонных конструкций, включающих бетон и тонколистовую профилированную сталь

1	2	3	4	5
11	EN 13381-6 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций – Часть 6. Защита стальных полых конструкций, заполненных бетоном	–	СТБ ENV 13381-6-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 6. Защита стальных полых конструкций, заполненных бетоном	СТ РК ENV 13381-6-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 6. Защита стальных полых конструкций, заполненных бетоном
12	EN 13381-7 Испытания на огнестойкость элементов строительных конструкций – Часть 7. Защита деревянных конструкций	–	СТБ ENV 13381-7-2009 Метод испытания на огнестойкость несущих строительных конструкций. Часть 7. Защита деревянных конструкций	СТ РК ENV 13381-7-2012 Методы испытаний для определения факторов, влияющих на огнестойкость строительных конструкций. Часть 7. Защита деревянных конструкций
13	EN 1365-1 Элементы зданий, несущие нагрузку. Испытания на огнестойкость – Часть 1. Стены	–	СТБ EN 1365-1-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, несущие нагрузку. Часть 1. Стены	–
14	EN 1365-2 Элементы зданий, несущие нагрузку. Испытания на огнестойкость – Часть 2. Полы и крыши	–	СТБ EN 1365-2-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, несущие нагрузку. Часть 2. Полы и крыши	–
15	EN 1365-3 Элементы зданий, несущие нагрузку. Испытания на огнестойкость – Часть 3. Балки	–	СТБ EN 1365-3-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, несущие нагрузку. Часть 3. Балки	–
16	EN 1365-4 Элементы зданий, несущие нагрузку. Испытания на огнестойкость – Часть 4. Опоры	–	СТБ EN 1365-4-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, несущие нагрузку. Часть 4. Опоры	–
17	EN 1364-1 Элементы зданий, не несущие нагрузки. Испытания на огнестойкость. Часть 1. Перегородки	–	СТБ EN 1364-1-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, не несущие нагрузки. Часть 1. Стены	–
18	EN 1364-2 Элементы зданий, не несущие нагрузки. Испытания на огнестойкость. Часть 2. Подвесные потолки	–	СТБ EN 1364-2-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, не несущие нагрузки. Часть 2. Подвесные потолки	–

1	2	3	4	5
19	EN 1364-3 Элементы зданий, несущие нагрузки. Испытания на огнестойкость. Часть 3. Несущие стены между колоннами каркаса		СТБ EN 1364-3-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, не несущие нагрузки. Часть 3. Наружные фасады. Полная конфигурация	–
20	EN 1364-4 Элементы зданий, несущие нагрузки. Испытания на огнестойкость. Часть 3. Экранные стены. Конфигурация части	–	СТБ EN 1364-4-2009 Испытания на огнестойкость. Элементы зданий, не несущие нагрузки. Часть 4. Наружные фасады. Частичная конфигурация	–

Таблица 3

Перечень гармонизированных стандартов, регламентирующих проведение огневых испытаний

№ п/п	Обозначение и наименование международного/регионального стандарта	Обозначение и наименование гармонизированного стандарта		
		Российская Федерация	Республика Беларусь	Республика Казахстан
1	2	3	4	5
1	ISO 834-1:1999 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 1. Общие требования	Изменение № 1 к ГОСТ 30247.0-94 (проект)	–	–
2	ISO 834-1:1999/Amd 1:2012 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 1. Общие требования. Изменение 1	–	–	–
3	ISO/TR 834-2:2009 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 2. Руководство по измерению единообразия воздействия печи на испытательные образцы	–	–	–
4	ISO/TR 834-3:2012 Испытание на огнестойкость элементов строительных конструкций. Часть 3. Комментарии по методам испытаний и применению результатов испытаний	–	–	–
5	ISO 834-4:2000 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 4. Специальные требования к несущим вертикальным разделяющим элементам	–	–	–
6	ISO 834-5:2000 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 5. Специальные требования к несущим горизонтальным разделяющим элементам	–	–	–

1	2	3	4	5
7	ISO 834-6:2000 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 6. Специальные требования к балкам	–	–	–
8	ISO 834-7:2000 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 7. Специальные требования к колоннам	–	–	–
9	ISO 834-8:2002 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 8. Специальные требования к несущим вертикальным разделяющим элементам	–	–	–
10	ISO 834-8:2002/Cor 1:2009 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 8. Специальные требования к несущим вертикальным разделяющим элементам. Техническая поправка 1	–	–	–
11	ISO 834-9:2003 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 9. Специальные требования к ненагруженным элементам потолка	–	–	–
12	ISO 834-9:2003/Cor 1:2009 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 9. Специальные требования к ненагруженным элементам потолка. Техническая поправка 1	–	–	–
13	ISO 834-10:2014 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 10. Специальные требования по определению влияния применяемых огнестойких материалов на строительные элементы	–	–	–
14	ISO 834-11:2014 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 11. Специальные требования по оценке противопожарной защиты конструктивных стальных элементов	–	–	–
15	ISO 834-12:2012 Испытания на огнестойкость. Элементы строительных конструкций. Часть 12. Специальные требования к разделяющим элементам, оценённым с использованием образцов, размеры которых меньше размеров полномасштабных печей	–	–	–

1	2	3	4	5
16	ISO/TR 15658:2009 Испытания на огнестойкость. Руководящие указания по планированию и проведению крупномасштабных испытаний и моделирование без использования печи	ГОСТ Р 55994-2014/ ISO/TR 15658:2009 Испытания на огнестойкость. Руководящие указания по планированию и проведению крупномасштабных испытаний и моделированию без использования печи	-	-

Анализ вышеприведённых стандартов показал, что они направлены на:

- расширение методологической базы экспериментального определения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- введение дополнительных температурных режимов – углеводородного, тлеющего, наружного пожара;
- введения дополнительного испытания на удар;
- установление общих требований по организации, проведению и оформлению отчётности о крупномасштабных натуральных огневых испытаниях, выполняющихся без использования стандартного стендового оборудования;
- устранения неточностей, связанных с исключением из числа действующих ряда нормативных документов.

При этом проводить испытания по некоторым действующим гармонизированным стандартам затруднительно. Это связано с тем, что применяться они должны совместно с европейскими нормативными документами, не имеющими ещё аналогичных российских стандартов, с необходимостью модернизации существующего испытательного оборудования и актуализацией действующих национальных стандартов с учётом уже принятых гармонизированных.

Например, действующий с 01.06.2015 года ГОСТ Р ЕН 1363-2-2014 применяется совместно с EN 1363-1, EN 1364-1 и EN 1365-1, которые даже не имеют официального перевода на русский язык. Кроме этого, на него не ссылается ни один нормативно-технический документ в области пожарной безопасности, связанный с проведением огневых испытаний (табл. 4).

Таблица 4

**Рекомендации по использованию гармонизированного стандарта
в качестве нормативных ссылок в нормативно-технических документах**

Наименование гармонизированного стандарта	Наименование нормативно-технического документа
ГОСТ Р ЕН 1363-2-2014	Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (приказ №474 от 16 апреля 2014 г. Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии)
	СП 2.13130.2012 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты"
	ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования"
	ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции"
	ГОСТ Р 53295-2009 "Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности"

Следует отметить, что оценка огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой по существующим сегодня в России методикам не учитывает технологические особенности применения средств огнезащиты, а также особенности их состояния в условиях пожара [8]. Такая ситуация является сдерживающим фактором при проектировании стальных конструкций.

Например, европейскими нормами для расширения применения стальных конструкций в зданиях различного функционального назначения предусмотрены различные подходы к проведению и оценке результатов огневых испытаний, выбираемые в зависимости от расположения конструкции, вида огнезащитного материала и способа его крепления.

Таким образом, дальнейшая актуализация нормативных документов, с учётом международных норм, положительно скажется на объективности и достоверности результатов огневых испытаний стальных конструкций с огнезащитой, что позволит эффективно функционировать и развиваться отрасли стального строительства в России.

Литература

1. *Ассоциация* развития стального строительства. http://steel-development.ru/katalog.php?ELEMENT_ID=268.
2. *Ройтман В.М., Серков Б.Б., Шевкуненко Ю.Г. и др.* Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник. М.: Академия ГПС МЧС России. 2013. 364 с.
3. *Каталог* стандартов. Стандарты и проекты под прямой ответственностью ISO/TC 92/SC 2 Секретариат. http://www.iso.org/iso/ru/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=50526.
4. *Каталог* стандартов Европейского комитета по стандартизации. <http://www.cen.eu>.
5. *Концепция* гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности // Пожарная безопасность. 2013. № 3. С. 147-162.
6. *Техническое* регулирование в области пожарной безопасности. http://www.vniipo.ru/news/tex_regl.php.
7. *Каталог* действующих национальных стандартов. <http://standard.gost.ru>.
8. *Еремина Т.Ю., Минайлов Д.А.* Гармонизация российских и международных нормативных документов по оценке огнестойкости строительных конструкций (основные подходы к проведению огневых испытаний) // Пожарная безопасность. 2014. № 2. С. 151-155.