



НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ОГНЕЗАЩИТЫ

Пронин Денис Геннадиевич
к.т.н., академик НАНПБ

Начальник центра огнестойкости и пожарной опасности объектов капитального строительства - председатель научно-технического совета по вопросам пожарной и промышленной безопасности объектов капитального строительства ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»

Доцент кафедры пожарной безопасности в строительстве АГПС МЧС России

Заместитель председателя ПК «Пожаробезопасность в строительстве» ТК 465 «Строительство»

После пожара в здании «Видзор-билдинг» в Мадриде в 2005 году



Торговый центр «Адмирал» в
г.Казань,
11 марта 2015



Произошёл пожар с обрушением стальных конструкций встроенных антреселей, которые, по данным Следственного комитета России, сразу после начала пожара обвалились и перегородили людям пути эвакуации. В результате пожара погибло 19 человек более 70 пострадало с различной степенью тяжести. Причина обрушения стальных конструкций – отсутствие требуемой по нормам огнезащиты.

Требования законодательства к огнестойкости

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Статья 17. Требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения

Для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации ... **должны быть обоснованы** ... **принимаемые значения характеристик огнестойкости** и пожарной опасности элементов строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения;

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Статья 58. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций

Огнестойкость и класс пожарной опасности строительных конструкций должны обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты.

Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утв. постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87).

Раздел 4 **«Конструктивные и объемно-планировочные решения»** должен содержать ... **обоснование** проектных решений и мероприятий, обеспечивающих ... **пожарную безопасность**.

Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» должен содержать ... описание и **обоснование** принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, **степени огнестойкости** и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.

СВОД ПРАВИЛ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ Обеспечение огнестойкости объектов защиты

3.5 проект огнезащиты: Раздел проектной документации и (или) рабочей документации в составе мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, **содержащий обоснование принятых проектных решений** по способам и средствам огнезащиты строительных конструкций для обеспечения их предела огнестойкости, с учетом экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты, **а также результатов прочностных и теплотехнических расчетов строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты.**

5.4.3 ...

Средства огнезащиты для стальных и железобетонных строительных конструкций следует применять при условии разработки проекта огнезащиты с учетом способа крепления (нанесения), указанного в технической документации на огнезащиту. Способ нанесения (крепления) огнезащиты должен соответствовать способу, описанному в протоколе испытаний и в проекте огнезащиты.

Выбор вида огнезащиты осуществляется с учетом режима эксплуатации объекта защиты и установленных сроков эксплуатации огнезащитного покрытия. Данная информация должна быть указана в проекте огнезащиты.



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ
ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ
В ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ

ВЛАДИМИР ВЕРНИГОР:
НАУЧНЫЙ ПОДХОД В БОРЬБЕ
С АВАРИЯМИ

ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ
И РАЗРАБОТКА НАЦИОНАЛЬНЫХ
СТАНДАРТОВ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ОГНЕЗАЩИТА НЕСУЩИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В соответствии с требованиями пункта 3.5 СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты», проект огнезащиты – это проектная и (или) рабочая документация, «содержащая обоснование принятых проектных решений по способам и средствам огнезащиты строительных конструкций для обеспечения их предела огнестойкости по ГОСТ 30247 с учетом экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты, а также результатов прочностных и теплотехнических расчетов строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты».

В настоящее время методики прочностных и теплотехнических расчетов строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты в нормативных документах законодательно не закреплены. Используемые проектировщиками расчеты базируются на методике, разработанной профессором А.И. Яковлевым в семидесятых годах прошлого столетия, которая носит больше научно-исследовательский характер, нежели нормативный.

Резонно возникает вопрос: необходимо ли требовать представления проекта огнезащиты несущих металлических конструкций с заявителя, что он должен содержать и в соответствии с какими нормативными документами выполняться?

Разработка нормативного документа, подобного разработанному в 1984 году ЦНИИСК им. Кучеренко «Рекомендации по применению огнестойких покрытий для металлических конструкций», данной проблемы в полной мере решить не может. Учитывая разнообразие современной по составу и технологиям огнезащитной продукции и уникальность конструктивного исполнения зданий, унифицировать требования по проектированию огнезащиты достаточно проблематично. Поэтому предлагается рассмотреть следующие возможные варианты разрешения проблемы:

1. Определить в СП 2.13130.2012 порядок применения и проектирования средств огнезащиты в соответствии со стандартами организаций производителей (по подобию применения автоматических установок пожаротушения тонкораспыленной водой, п. 5.4 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»). Таким образом повысится ответственность производителя средств огнезащиты, проектировщика и производителя работ за эффективность этих средств в условиях реальных пожаров.

2. Разработать соответствующий свод правил, четко регламентирующий порядок проектирования огнезащиты металлических конструкций зданий.

46

В данной работе было бы целесообразным и организовать рабочую группу с участием специалистов Главгосэкспертизы России по направлению деятельности «Пожарная безопасность», представителей предприятий производителей огнезащитной продукции и других заинтересованных организаций.

По многочисленным отзывам проектировщиков и производителей огнезащитных работ в процессе про-

хождения экспертизы и сдачи объектов капитального строительства в эксплуатацию «размытость» определения «проекта огнезащиты» создает благоприятную почву для коррупционной составляющей со стороны контролирующих органов. В сложившейся ситуации разрешение рассматриваемой проблемы позволит снять один из значительных технических барьеров в сферах проектирования, экспертизы и строительства.

В процессе проведения государственной экспертизы у специалистов часто возникают вопросы в отношении достаточности соответствия мероприятий по огнезащите несущих металлических конструкций зданий требованиям нормативных документов по пожарной безопасности и достоверности их сметной стоимости.

47



**Роман
Вячеславович
КОРОТКОВ**
главный специалист отдела
специализированных экспертиз
Федерального центра экспертизы
Главгосэкспертизы России

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ОГНЕЗАЩИТА НЕСУЩИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

АРСС

Ассоциация развития
стального строительства

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО АРСС 11251254.001-022-1

**Методические рекомендации по
разработке проекта огнезащиты
стальных конструкций**

Москва

2022



МИНИСТЕРСТВО
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНСТРОЙ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»
(ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА

ул. Большая Якиманка, д. 42, стр. 1-2,
г. Москва, Российская Федерация, 119049
Тел.: (495) 625-95-95. Факс: (495) 624-67-49
E-mail: info@gge.ru; www.gge.ru

14.10.2022 № 11-1/17010-АС

На № 09-22/04 от 08.09.2022

Генеральному директору
Ассоциации развития стального
строительства

Данилову А.Н.

info@steel-development.ru

Уважаемый Александр Николаевич!

Рассмотрев обращение от 08.09.2022 № 09-22/4 Ассоциации развития стального строительства (далее АРСС) по вопросу рассмотрения стандарта организации СТО АРСС «Методических рекомендаций по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций», направляем Вам информацию по результатам рассмотрения СТО АРСС «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций».

Приложение: на 2 л. в 1 экз.



А.М. Серебряков

А. А. Пономарев
(495) 625-95-95, доб. 1118



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ФГБУ «ЦНИИИП Минстроя России»)

Вернадского пр., д.29, г. Москва, 119331
Тел/факс: +7 (499) 951-95-21, 17 (499) 133-13-61
E-mail: info@cniipminstroy.ru; https://cniipminstroy.ru
ОКПО 01422803; ОГРН 1027700245825,
ИНН/КПП 7736115684/773601001

09.11.2022 № 1641

На № _____ от _____

Генеральному директору
ООО «ПОЖАРНЫЙ ИНЖЕНЕР»

С.В. Бурцеву

mail@fireengin.ru.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации» (ФГБУ «ЦНИИИП Минстроя России») в соответствии с договором № 2021-Д-066 от 10.11.2021 г. рассмотрело СТО АРСС 11251254.001-022-1 «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций» и сообщает следующее.

В соответствии с п.п. 2.1.2, 2.3.7, 2.3.16 Устава ФГБУ «ЦНИИИП Минстроя России» (утвержден Приказом Минстроя России №877/пр от 28.12.2020 г.), специалистами Центра огнестойкости и пожарной опасности объектов капитального строительства подготовлено заключение о возможности применения представленного СТО АРСС 11251254.001-022-1 «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций».

Приложение: Заключение на разработанный СТО АРСС 11251254.001-022-1 «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций» на 4 стр. в 1 экз.

Заместитель генерального директора Р.М. Маскулов

Исп. Пронин Денис Гепнадиевич
Тел: 8(499)951-95-21
e-mail: d.pronin@cniipminstroy.ru

Особо следует отметить следующие положения стандарта:

- дано обоснование в каких случаях допустимо не учитывать прочностные характеристики конструкций;

- дано разъяснение касательно проектирования огнезащиты для объектов, введённых в эксплуатацию;

- дано пояснения о том, какие требования могут предъявляться к средствам огнезащиты, позволяющие правильно их подобрать с учётом специфики эксплуатации защищаемых объектов;

- приведены исходные данные, необходимые и достаточные проектировщику для качественного проектирования огнезащиты, а также указаны какие дополнительные сведения необходимо учитывать при проектировании;

- разобрано какая документация должна быть в составе обязательной технической документации на средства огнезащиты, даны пояснения какие параметры указываются в обязательном и добровольном сертификатах;

- подробно указаны способы обмеров конструкций на объектах, инструментах, используемых для измерений и способы подсчётов, указаны варианты сложных сечений, с которыми могут столкнуться специалисты при обследовании и проектировании огнезащиты.

- дано сравнение между собой различных методов повышения огнестойкости конструкций, их преимущества и недостатки при нанесении и эксплуатации. Для средств огнезащиты указано каким способом их подбирать с учётом полученных данных по критическим температурам;

- даны рекомендации о том, каким образом формируется сметный расчёт, что должно в нём учитываться, какие могут быть использованы дополнительные коэффициенты и какие могут возникнуть вопросы при применении сметных позиций.

Методика расчёта собственного предела огнестойкости и критических температур, изложенных в рассматриваемом СТО, соответствует ранее опубликованным и утверждённым методикам расчётов указанных параметров.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	5
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
3. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	7
4. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	9
5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ОГНЕЗАЩИТЫ	16
6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА ОГНЕЗАЩИТЫ	18
7. ТРЕБОВАНИЯ К ОГНЕЗАЩИТНЫМ СРЕДСТВАМ	20
8. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА ОГНЕЗАЩИТЫ	22
9. ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ	46
10. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ	47
11. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ	48
Библиография:	49
Приложение А (справочное)	50

В СТО отдельно поднят вопрос как собирать данные на основе натуральных обмеров.

Вопросы огнезащиты возникают не только строящихся объектах, но и на уже введённых в эксплуатацию, где может отсутствовать техническая документация на здание.



Как обмерять конструкции, как считать фермы и узлы ни в одном нормативном документе ранее не обозначалось. В этом разделе на основе примеров показано, каким инструментом и что именно измеряется, какие конструкции могут встречаться по сечению и расположению в пространстве:

Сбор данных на основе натуральных обмеров, если отсутствует документация осуществляется при помощи измерительных инструментов:

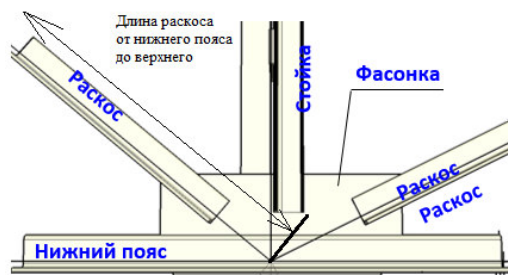
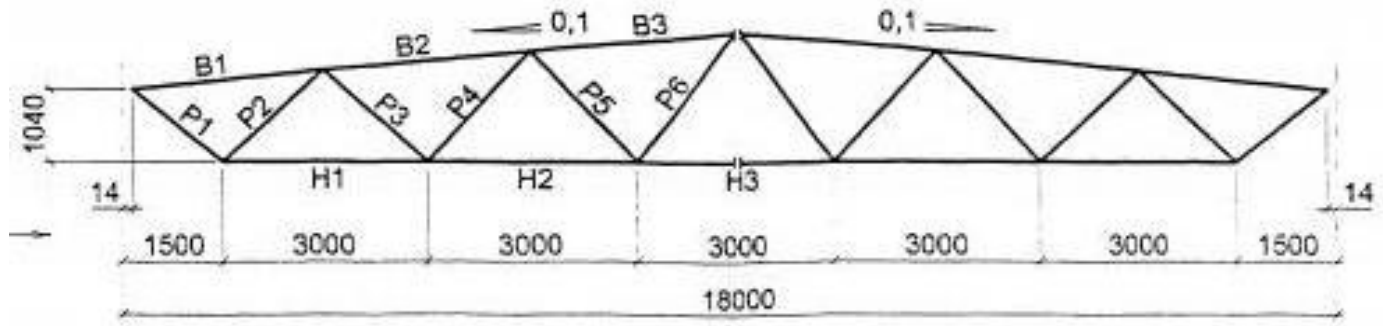


Иллюстрация как снимать размеры с конструкций ферм при отсутствии возможности замерять фасонки.

Приведён пример как указываются усилия на конструкциях:

В случае с фермами верхний и нижний пояса ферм в зависимости от участков испытывают разные нагрузки – сжатие или растяжение. В таком случае необходимо выбрать участки с наибольшим усилием сжатия и растяжения при максимальной длине.



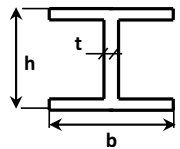
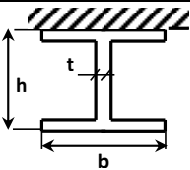
Элементы фермы	Обозначение элементов	Марка стали по ГОСТ 27772-88	2,2			
			Усилия	Сечение	Несущая способность	
						N, тс
Верхний пояс	B1	С345-3 (R=3400кг/см ²)	-20,7	Гн.□ 160 x 120 x 4	-54,5	
	B2		-43,2	Гн.□ 160 x 120 x 4	-54,5	
	B3		-47,1	Гн.□ 160 x 120 x 4	-54,5	
Нижний пояс	H1		+36,8	Гн.□ 120 x 4	+63,1	
	H2		+48,2	Гн.□ 120 x 4	+63,1	
	H3		+45,8	Гн.□ 120 x 4	+63,1	
Раскосы	P1		С255 (R=2550кг/см ²)	+25,2	Гн.□ 100 x 4	+37,6
	P2			-21,7	Гн.□ 100 x 4	-31,6
	P3			+8,4	Гн.□ 80 x 3	+23,6
	P4	-7,6		Гн.□ 80 x 3	-17,6	
	P5	-1,9		Гн.□ 80 x 3	-17,6	
	P6	+1,8		Гн.□ 80 x 3	+23,6	

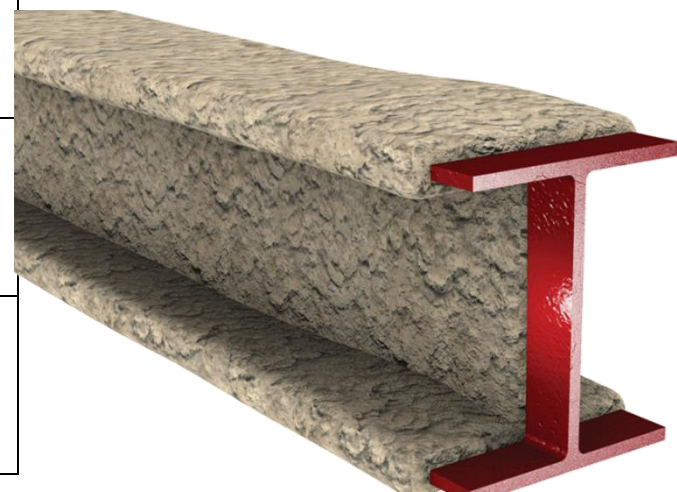
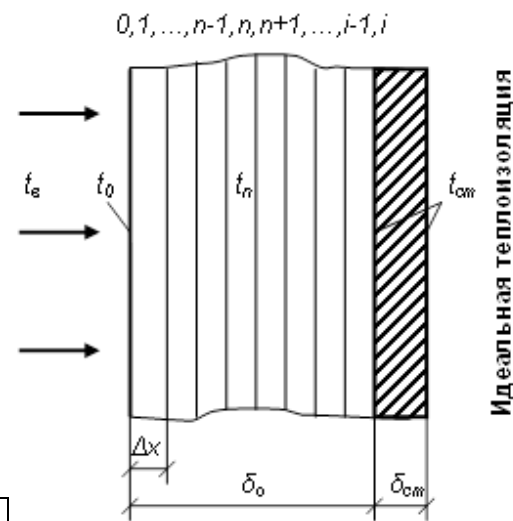
Расчёт фактических пределов огнестойкости

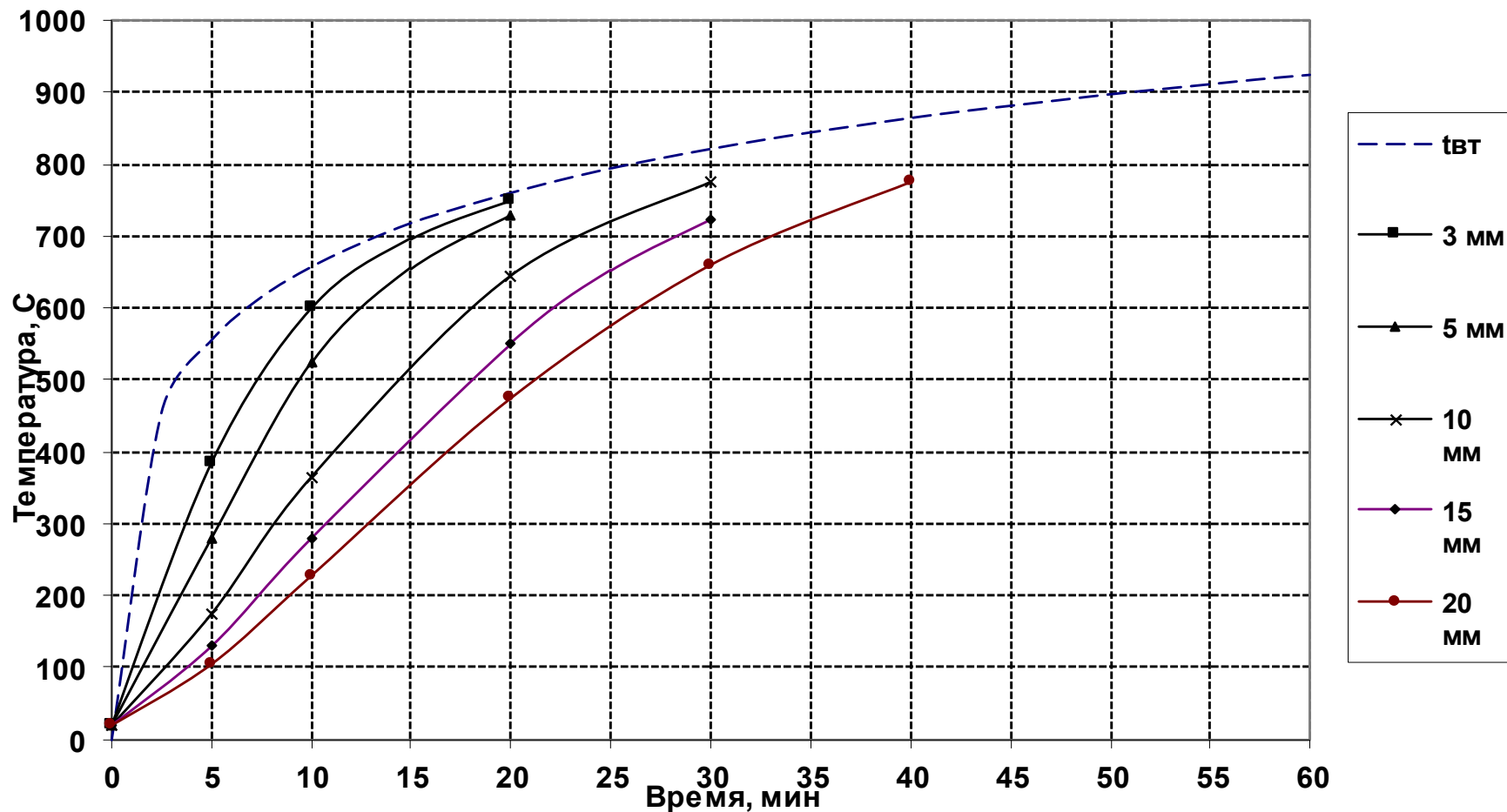
$$\delta_{пр} = \frac{F}{P}$$

Приведенная толщина металла [ГОСТ Р 53295-2009]:
 Отношение площади поперечного сечения металлической конструкции к периметру ее обогреваемой поверхности.

F - площадь поперечного сечения, см ;
 P - обогреваемая часть периметра сечения, см.

Схема	Формула
Сечения элемента 	$\delta_{np} = \frac{F}{2(h + 2b - t)}$
	$\delta_{np} = \frac{F}{2h + 3b - 2t}$





1 Номограмма прогрева незащищенных стальных конструкций
 tBT – стандартная температурная кривая по ГОСТ 30247.0;
 ----*---- – приведенная толщина металла: 3, 5, 10, 15, 20 мм.

СВОД ПРАВИЛ СИСТЕМЫ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ Обеспечение огнестойкости объектов защиты

3.5 проект огнезащиты: **Раздел проектной документации и (или) рабочей документации** в составе мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, **содержащий обоснование принятых проектных решений** по способам и средствам огнезащиты строительных конструкций для обеспечения их предела огнестойкости, с учетом экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты, а также **результатов прочностных и теплотехнических расчетов** строительных конструкций с нанесенными средствами огнезащиты.



СТО АРСС 11251254.001-018-03 (ВНПБ 73-18)

АРСС

Ассоциация развития
стального строительства

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО АРСС 11251254.001-018-03

УДК 614.84:624.014
ББК 38.53 + 68.923
П79

Аторский коллектив: Д.Г. Пронин (ФГБУ ЦНИИП Минстроя России), С.А. Тимонин (ООО «ПОЖАРНЫЙ ИНЖЕНЕР»), В.И. Голованов (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТЫ НЕСУЩИХ СТАЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ
ОБЛИЦОВОК

Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок

ВНПБ 73-18

Утверждено:
приказом Генерального директора Ассоциации развития стального
строительства №08/01 от 30.08. 2018 г. и введено в действие с 3 сентября 2018 года.

Рецензенты:
к.т.н., с.н.с. В.В. Пивоваров - НП «НАНПБ», к.т.н. А.В. Пехотиков, с.н.с. А.В. Булгаков -
ФГБУ ВНИИПО МЧС России, д.т.н., профессор А.Р. Туснин - МГСУ НИУ,
к.т.н. Д.В. Конин, к.т.н. В.А. Артамонов - ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко (институт АО «НИЦ
«Строительство»), Э.Т. Читаишвили («Ферро-строй»), А.Д. Яковлев, А.А. Сосков (АРСС)

П79 Стандарт «Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением
различных типов облицовок» / Ассоциация развития стального строительства ; [Д.Г. Пронин,
С.А. Тимонин, В.И. Голованов]. – Москва : АКЦИОМ ГРАФИКС ЮНИОН, 2018. – 72 с. : ил.

На страницах этого издания освещены основные требования к выполнению проекта огнезащиты несущих стальных конструкций, включающие требования по прочностному расчету металлоконструкций объекта для определения критических температур конструкций, в зависимости от параметров нагружения, опирания и марки стали, с целью обоснования принятой толщины огнезащиты для обеспечения пределов огнестойкости при различных значениях критической температуры, определенной расчетом.

Москва
2018

УДК 614.84:624.014
ББК 38.53 + 68.923



Роман Вячеславович КОРОТКОВ

главный специалист отдела локальных экспертиз Северо-западного филиала Главгосэкспертизы России



Денис Геннадиевич ПРОНИН

начальник центра огнестойкости и пожарной опасности объектов капитального строительства ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», К. Т. Н., академик НАНПБ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ ОБОСНОВАНИЯ ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ СНИЖЕНИИ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [1] в рамках совершенствования системы технического регулирования предусмотрен пересмотр нормативной правовой базы в целях перехода от предписывающего к параметрическому методу нормирования, а также развитие альтернативных способов и механизмов обоснования соответствия проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности [2]. С учетом целей Стратегии Главгосэкспертиза России продолжает повышать эффективность и оптимальность проектных решений. Экспертами по направлению деятельности «Пожарная безопасность» накоплен достаточный опыт, позволяющий принимать и рекомендовать проектные решения, значительно снижающие капитальные вложения в части обеспечения пожарной безопасности*.

Для зданий I–III степеней огнестойкости, к которым относятся большинство проектируемых объектов, всегда остро встает вопрос обоснования выбора между железобетонным и стальным каркасом (несущими конструкциями). И для стальных, и для железобетонных несущих конструкций предел огнестойкости определяется временем достижения критической температуры стальными элементами. Разница заключается только в том, что в железобетоне

уже заложен «огнезащитный» слой бетона, а для стальных конструкций его нужно предусмотреть отдельно [3].

В случае применения несущих металлических конструкций требуется нанесение дорогостоящих огнезащитных средств. К основным недостаткам применения железобетона относятся [3]: увеличение толщины защитного слоя до арматуры приводит к снижению прочностных характеристик и увеличению веса конструкции, при пределах

огнестойкости выше 150 мин (для зданий выше 100 м требуется 180 мин, а выше 150 м – 240 мин) несущие железобетонные перекрытия и балки, как правило, все равно нуждаются в огнезащите; присутствующая влага (физически и химически связанная вода) при нагреве начинает преобразовываться в пар и создает внутреннее давление, приводящее к взрывообразному откалыванию бетона.

Для сравнения вариантов проектных решений возьмем здание II степени огнестойкости. Сравним применение несущих железобетонных (ЖБ) конструкций, для которых при выполнении условий по требуемому классу бетона и арматуры, защитного слоя бетона (a_1 , a_2 , рис. 1) огнезащита не требуется, и металлической колонны с огнезащитой. За основу взяты ЖБ-элемент сечением 400x400 мм и двутавр 35К2 (рис. 1, 2). Требуемый предел огнестойкости по несущей способности для колонн в соответствии со статьей 87 и таблицей 21 Федерального закона РФ от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] – R90 (90 минут).

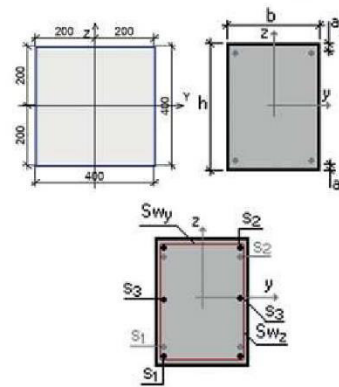


Рис. 1. Характеристики ЖБ-элемента

$b = 400$ мм; $h = 400$ мм; $a_1 = 50$ мм; $a_2 = 50$ мм; класс арматуры: продольная А500 Ø 20; поперечная А240 Ø 8; вид бетона: тяжелый; класс бетона: В25; плотность бетона 2,5 т/м³

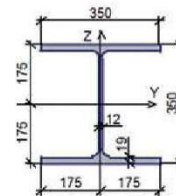


Рис. 2. Характеристики металлоконструкции

Профиль Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20–93 35К2. Приведенная толщина металла $t_{\text{нп}} = 8,516$. Рассматриваемые образцы примем идентичными по воспринимаемому нагрузкам, хотя, как указывалось ранее, при применении железобетона общий вес здания возрастает. Расчет сметной стоимости образцов произведен по нормативам 4-го квартала 2022 года [5]. Сравнительный анализ образцов приведен в табл. 1.

ТИП КОНСТРУКЦИИ	СТОИМОСТЬ НА ЭЛЕМЕНТ В ТЫС. РУБ. БЕЗ НДС
ЖБ-колонна в деревянной опалубке	10 820,99
ЖБ-колонна в инвентарной опалубке	12 551,30
ЖБ-колонна в индустриальной опалубке	16 921,68
Средняя стоимость на элемент	13 431,32
Металлическая колонна 35К2. Вариант 1	34 826,36
Металлическая колонна 35К2. Вариант 2	34 357,05
Средняя стоимость на элемент	34 591,71
Металлическая колонна 35К2 с огнезащитной краской «КЕДР-МЕТ-КО»	29 598,20
Металлическая колонна 35К2 с покрытием минералватным фольгированным материалом на клею «ВМБОР-ФФ»	16 182,82
Металлическая колонна 35К2 с огнезащитной штукатуркой «Гепест-3С»	17 890,63
Средняя стоимость на элемент	21 223,88
Итого:	
Монолитная железобетонная колонна 400x400	13 431,32
Металлическая колонна 35К2 с огнезащитой	55 815,59

Табл. 1. Сравнительный анализ стоимости железобетонных конструкций и металлических конструкций с огнезащитой

Анализ показывает, что металлическая колонна с огнезащитой обходится более чем в четыре раза дороже железобетонной. Однако металлокаркасная технология возведения здания имеет ряд преимуществ по сравнению с железобетонной.

Вот некоторые из них:

- высокая скорость монтажа;
- отсутствие мокрых процессов, что позволяет вести строительство в условиях низких температур;
- возможность демонтажа элементов конструкции здания при реконструкции и модернизации;
- меньшая нагрузка на фундамент и др.

* УДК 624.07. 699.81

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: огнестойкость, огнезащита, стальной каркас, пожарная безопасность, проектирование, экспертиза, нормативное регулирование.

При выборе того или иного вида несущих конструкций необходимо учитывать массу других факторов, которые также можно просчитать. Это важно делать на предпроектных стадиях, при проведении экспертного консалтинга. Анализ всех взаимосвязанных факторов представляет собой целый алгоритм, массив возможных проектных решений.

В случае принятия решения по проектированию стальных несущих конструкций проектные решения по их огнезащите также можно оптимизировать, используя расчетно-аналитический метод. Он включает совместное решение прочностной задачи с учетом заданных условий нагружения и опирания конструкции и тепло-технической задачи с использованием экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты.

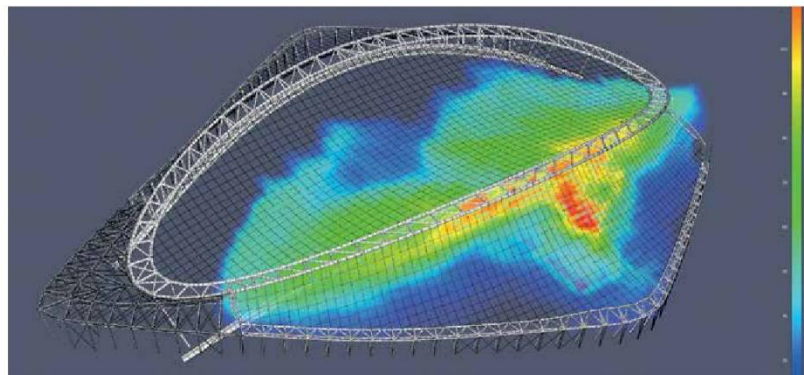
На федеральном уровне в нормативных документах отсутствуют необходимое и достаточное количество расчетных методов оценки и обоснования уровня обеспечения пожарной безопасности по различным аспектам [6, 7]. Однако существуют стандарты организаций, позволяющие это делать. Например, стандарт Ассоциации развития стального строительства «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций» [8]. Методики, изложенные в нем, позволяют уменьшить расходы огнезащитных средств и, как следствие, стоимость работ по огнезащите металлических конструкций. При этом эффективность применения расчетных методов обоснования огнестойкости стальных строитель-

ных конструкций при снижении капитальных затрат на строительство зданий и сооружений может быть весьма существенной. Так, например, на объекте «серфинг-центр» (рис. 3) основная часть покрытия бассейна образуется тремя стальными канатными сетями отрицательной гауссовой кривизны: двумя симметричными боковыми сетями (южной и северной) и центральной сетью. Учитывая высоту объекта и необходимость монтажа огнезащиты на уже смонтированные канаты, стоимость работ по нанесению огнезащиты значительна (табл. 2) и на порядок превышает стоимость самих материалами огнезащиты, которая составила 15,5 млн руб.

Расчетными обоснованиями огнестойкости стальных канатов объекта, на который получено заключение Центра огнестойкости и пожарной опасности объектов капитального строительства ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России», в рамках научно-технического сопровождения [9] была обоснована требуемая огнестойкость и подтверждена фактическая огнестойкость стальных канатов. Объект был запроектирован без огнезащиты стальных канатов, что, помимо экономии свыше 130 млн рублей прямых затрат, также сэкономило время на строительство и средства на эксплуатацию и периодическую замену огнезащиты.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что грамотное проектирование и применение расчетных методов обоснования в вопросах пожарной безопасности могут существенно снизить капитальные затраты на строительство зданий и сооружений, сократить сроки строительства, снизить эксплуатационные расходы, позволить применение современных технологий при проектировании и строительстве. При этом, с учетом отсутствия в федеральных нормативных документах достаточного количества методик обоснований, следует в необходимых случаях предусматривать научно-техническое сопровождение в специализированных научных организациях по ответственным проектам. ■

Рис. 3. 3D-модель серфинг-центра в Москве



№	ВИД РАБОТ	ОБЪЕМ РАБОТ, м²	ЦЕНА ЗА 1 ЕДИНИЦУ С УЧЕТОМ НДС	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ С УЧЕТОМ НДС
Стоимость выполнения строительно-монтажных работ в монтажном положении с применением дизельных ножнично-коленчатых подъемников марки JLG 1250AJP				
1.1	Работы по нанесению грунтовочного покрытия на конструкции канатов 42 мм, толщина 140 мкм	36 700 пог.м	620	22 754 000,00
1.2	Работы по нанесению огнезащитного покрытия на конструкции канатов 42 мм (предел огнестойкости R45)	36 700 пог.м	900	33 030 000,00
1.3	Работы по нанесению финишного покрытия на конструкции канатов 42 мм, толщина 100 мкм	36 700 пог.м	460	16 882 000,00
ИТОГО по разделу				72 666 000,00
2.1	Работы по нанесению грунтовочного покрытия на пр. металлические конструкции, толщина 140 мкм	6379 м²	620	3 954 980,00
2.2	Работы по нанесению огнезащитного покрытия на пр. металлические конструкции (предел огнестойкости R45)	6379 м²	900	5 741 100,00
2.3	Работы по нанесению финишного покрытия на пр. металлические конструкции, толщина 100 мкм	6379 м²	460	2 934 340,00
ИТОГО по разделу				12 630 420,00
3.1	Аренда подъемной техники JLG 1250AJP (120 дней аренды)	8 шт.	3 600 000,00	28 800 000,00
3.2	Дизельное топливо с доставкой	1 к-т	3 000 000,00	3 000 000,00
ИТОГО по разделу				31 800 000,00
ИТОГО С НДС 20%				117 096 420,00

Табл. 2. Стоимость выполнения строительно-монтажных работ в монтажном положении с применением дизельных ножнично-коленчатых подъемников

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 года № 3268-р.
2. Пронин Д. Г. Перспективы развития области применения расчетных обоснований // Сборник докладов 2-й научно-практической конференции по программному обеспечению для решения задач пожарной безопасности «ПОЖСОФТ 2022». — М.: АНО «ПОЖСОФТ»; Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, 2022. С. 49–55.
3. Пронин Д. Г., Конин Д. В. Проблемы применения стальных и железобетонных несущих конструкций высотных зданий с точки зрения их огнестойкости // Пожаровзрывобезопасность. 2018. Т. 27. № 1. С. 50–57.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная приказом Минстроя России от 4 августа

- 2020 года № 421/пр, с применением Федеральных единичных расценок на строительные работы, цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве (ФСЦД 81-01-2001), расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств (ФСМ 81-01-2001), сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов приказом Минстроя России от 26 декабря 2019 года № 876/пр (в редакции приказа Минстроя России от 20 декабря 2021 года № 962/пр).
6. Белокобыльский А. В., Новикова А. В., Григорьева Е. М., Кохонич А. Н. Проблемы технического регулирования, стандартизации и деятельности технических комитетов по стандартизации в области пожарной безопасности. Пожарная безопасность. № 2. 2022. С. 122–126.
7. Коротков Р. В. Пожарная безопасность: огнезащита несущих металлических конструкций зданий. Вестник государственной экспертизы, № 1 за 2018 год. С. 46–47.
8. СТО АРСС 11251254.001-022-1 «Методические рекомендации по разработке проекта огнезащиты стальных конструкций».
9. Заключение на расчет огнестойкости стальных канатов центральной и боковых канатных сетей всягеного покрытия «Серфинг» парка «Волна» по адресу: Москва, Мневниковская пойма, з/у № 11. ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации».

КОНСТРУКЦИИ СТАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ
Правила обеспечения огнестойкости

Издание официальное

Москва 2023

5.5 Для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности [1], должны предусматриваться научно-техническое сопровождение при проектировании и производстве работ по огнезащите.

5.6 Проект обеспечения огнестойкости должен содержать обоснование принятых технических решений по обеспечению требуемого предела огнестойкости несущих стальных конструкций по результатам испытаний на огнестойкость по ГОСТ 30247.1 или с использованием расчетно-аналитического метода в соответствии с требованиями разделов 7–9.

Теплотехнический расчет по определению фактического предела огнестойкости конструкции с огнезащитой проводится с использованием информации об огнезащитной эффективности применяемого средства огнезащиты в соответствии с 9.4.

5.7 Выбор средства огнезащиты стальных конструкций должен осуществляться с учетом его огнезащитной эффективности при установленном температурном режиме пожара (толщине огнезащитного покрытия стальных конструкций различной приведенной толщины необходимой для обеспечения требуемого предела огнестойкости), класса пожарной опасности, условий эксплуатации и установленного срока эксплуатации огнезащитного покрытия.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В расчётах надёжности конструкций, например, применяют контроль качества расчёта, в число которых входит проведение параллельных расчетов с использованием независимо разработанных, сертифицированных программных средств, сравнительный анализ расчетных схем и полученных результатов расчета, а также мероприятия в таблице

Класс сооружений	Уровень ответственности	Контроль качества проектирования
КС-3	Повышенный	Независимый контроль, осуществляемый организацией отличной от той, которая разрабатывала проект
КС-2	Нормальный	Контроль внутри организации, которая разрабатывала проект, лицами, которые не участвовали в разработке проекта
КС-1	Пониженный	Самопроверка: проверка проводится лицами, которые разрабатывали проект

10 раздел СТО: НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

10.1 Научно-техническое сопровождение (НТС) проектирования и (или) монтажа огнезащиты осуществляется по техническому заданию в случае необходимости контроля качества проектной и (или) рабочей документации по огнезащите и (или) качества монтажа огнезащиты.

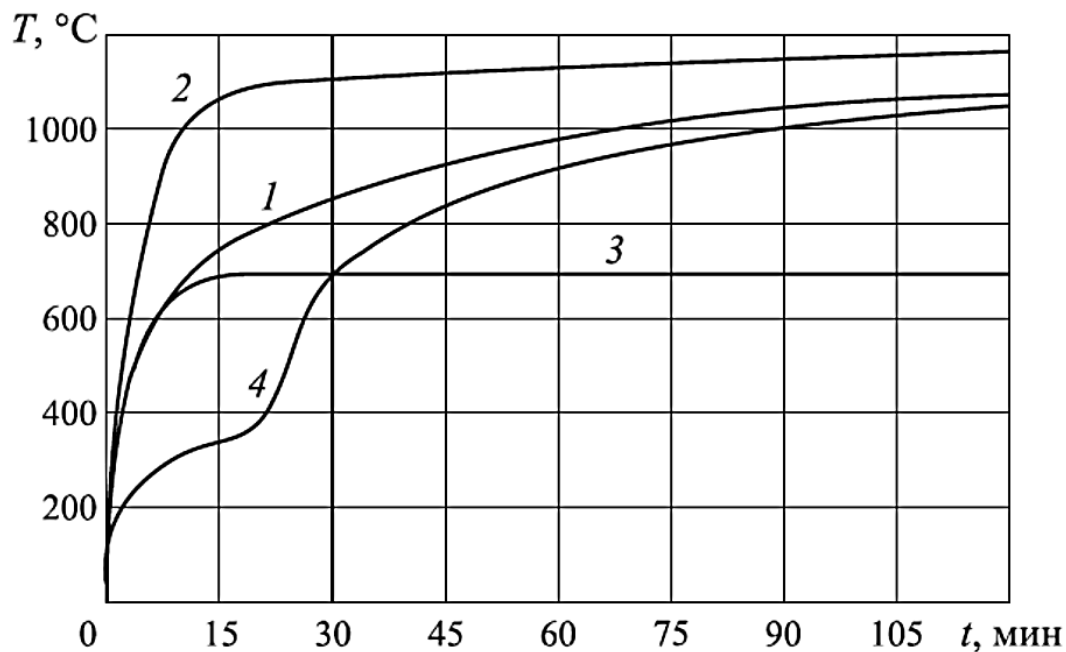
10.2 Необходимость и состав НТС определяет заказчик или уполномоченное им лицо (технический заказчик, генпроектировщик).

10.3 Как правило, необходимость независимого контроля (НТС) возникает при проектировании сооружений или отдельных конструктивных элементов класса КС-3 по ГОСТ 27751. В отдельных случаях требования к НТС могут конкретизироваться, в том числе для сооружений (конструктивных элементов) класса КС-2, как, например для высотных зданий (п.13.1 СП 267.1325800.2016), условий повышенной сейсмоопасности (п.4.2 и 9.1.1 СП 14.13330.2018) и т.д. При проектировании огнезащиты конструкций, чья огнестойкость обоснована путём расчётных обоснований реального пожара, альтернативных режимов, следует предусматривать НТС расчётов огнестойкости.

10.4 При проектировании огнезащиты конструкций зданий с массовым пребыванием людей, объектов культурного наследия, применении новых решений и технологий не прошедших апробацию, необходимости проверки сметной стоимости и в других неустановленных нормами случаях, решение о необходимости НТС принимается ответственным лицом, например, главным инженером проекта, исходя из сложности технических решений по объекту, возможных последствий обрушения конструкций в результате пожара, ценового аудита и т.д.

10.5 НТС осуществляется научно-исследовательской организацией (подразделением внутри организации), имеющей соответствующие компетенции.

ГОСТ Р ЕН 1363-2-2014 Конструкции строительные.
Испытания на огнестойкость. Часть 2.
Альтернативные и дополнительные методы



1 - **стандартный** температурный режим; 2 - **углеводородный** температурный режим; 3 - **наружный** температурный режим; 4 - медленно развивающийся (**тлеющий**) температурный режим

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку проекта огнезащиты

1. Степень огнестойкости здания: II;
2. Требуемые пределы огнестойкости:
...
3. Класс функциональной опасности здания: Ф5.1
4. Наличие **СТУ** на здание (при наличии приложить вместе с согласованиями): Есть;
5. **Необходимость получения заключения научно-технической организации на проект огнезащиты** – проведения НТС (ЦНИИП Минстроя России/ МГСУ/ Академия ГПС МЧС России и др.): Центр огнестойкости и пожарной опасности объектов капитального строительства ЦНИИП Минстроя России;
6. **Наличие разрешительной документации** (свидетельство СРО/лицензии МЧС, ФСБ, Минкультуры и т.д.): свидетельство СРО, лицензия МЧС.
7. **Стадия проектирования**: разработка рабочей документации;
8. **Необходимость учёта сейсмической активности**: 9 баллов по шкале МСК-64;
9. **Условия эксплуатации**: Отапливаемые помещения под навесом;
10. Особенности эксплуатации: 2 раза в год проводится влажная уборка конструкций во всех помещениях здания;
11. **Агрессивность среды**: отсутствует, стандартные условия эксплуатации;
12. Этап эксплуатации объекта защиты: Новое строительство;
(новое строительство, реконструкция, эксплуатирующееся здание)
13. **Высота выполнения работ**: 10-12 метров;
14. Состояние грунта на металлоконструкциях: Металлоконструкции монтируются в грунте ГФ-021 в 1 слой с завода, места сварных стыков и соединений обрабатываются грунтом ГФ-021. Повреждения грунта во время монтажных работ устраняются подрядчиком–сборщиком каркаса.
15. Сведения о нагрузках на конструкции: Содержатся в разделе КМ, при необходимости будут предоставлены по запросу;
16. Срок выполнения работ: 90 рабочих дней;
17. Проектируемый срок эксплуатации покрытий: не менее 15 лет;
18. Требования к внешнему виду: отсутствует.



МИНСТРОЙ
РОССИИ

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Российской Федерации
ФГБУ «Центральный научно-исследовательский и проектный институт
Минстроя России»



ПРОНИН
Денис Геннадиевич

*Заместитель директора
департамента градостроительного
и технического нормирования*

Проспект Вернадского, 29
г. Москва, 119331
www.cniipminstroy.ru

+7 (926) 141-56-56
+7 (499) 951-95-21
E-mail: pronin.dg@mail.ru
d.pronin@cniipminstroy.ru

Новости: vk.com/forumfire