

Заказчик: Акционерное общество «Объединенные Русские Киностудии»
(АО «ОРК»),

Объект: Технический этаж здания киностудии.

Адрес: Санкт-Петербург, ул. Генерала Хрулева, дом 9, Литера А

Рабочая документация
Огнезащита металлических конструкций
Шифр: **086/ОГ-09/23**

Генеральный директор

Д.А. Игнатьев

Санкт-Петербург
2023 г.

Состав проекта № 086/ОГ-09/23

№ листа	Обозначение	Наименование	Примечание
3	086/ОГ-09/23	Ведомость ссылочных документов	
5	086/ОГ-09/23	Ведомость прилагаемых документов	
4	086/ОГ-09/23	Ведомость объемов работ	
6	086/ОГ-09/23	Основные показатели проекта	
7	086/ОГ-09/23	Пояснительная записка	

Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям противопожарных, экологических, санитарно – гигиенических и других норм и правил, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Главный инженер проекта:

Игнатьев Д.А.

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

Ведомость ссылочных документов			
№	Документ	Наименование	Примечание
1.	43-Л2-06013-КМ	Конструкции металлические	ЗАО Петербургский Гипроавиапром
2	43-Л2-07006-КМ	Конструкции металлические	ЗАО Петербургский Гипроавиапром
№	Документ	Наименование	Примечание
1.	ТР ЕАЭС 043/2017	Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».	
2.	ФЗ о ПБ	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» в редакции Федерального закона от 16 апреля 2022 г. №110-ФЗ.	
3.	ФЗ №123-ФЗ от 22 июля 2008 года (в ред. ФЗ №276 от 14.07.2022)	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности	
4.	Постановление правительства РФ №1479 от 16.09.2020 г.	Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации	
5.	СП 2.13130.2020	Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.	
6.	СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями №1, 2).	
7.	СП 48.13330.2019	Организация строительства СНиП 12-01-2004.	
8.	ГОСТ Р 53293-2009	«Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа».	
9.	ГОСТ Р 53295-2009	Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности. (с изм. №1 от 01.11.2014 г.)	
10.	ГОСТ Р 21.101-2020	Основные требования к проектной и рабочей документации Пожарная безопасность. Общие требования	
11.	ГОСТ 23118-2019	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.	
12.	ГОСТ 12.1.004-91	Пожарная безопасность. Общие требования. с изм. №1 от 21.10.1993 г	
13.	ГОСТ 30403-2012	Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.	
14.	ГОСТ 30247.0-94	Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования. с изм. №1 от 18.05.2011 г.	
15.	ГОСТ 30247.1-94	Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.	

										Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	86/ОГ-09/23				3

16.	ГОСТ 30402-96	Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость. с изм. №1 от 22.05.2013 г.	
17.	ГОСТ 9.402.2004	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию. с изм. №1 от 01.01.1998 г., с изм. №2 от 01.01.2008 г.	
18.	ГОСТ Р 57837-2017	Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок	
19.	ГОСТ 8278-83	Швеллер стальной гнутый равнополочный	
20.	Серия 1.420.1-19	Стальные связи и соединительные элементы. Рабочие чертежи.	
21.	ГОСТ Р 59637-2021	Национальный стандарт Российской Федерации. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства огнезащиты. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте.	
22.		Ройтман В.М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. Ассоциация «Пожарная безопасность и наука», 2001 г. – 382 с.	
23.		Противопожарная защита зданий и сооружений, огнезащита строительных конструкций (новые технологии и разработки). Сборник научных трудов ГУП ЦНИИСК им. Кучеренко под редакцией д.т.н. Ю.В. Кривцова, М. 2003г.	
24.		В.Н. Демехин, И.Л. Мосалков, Б.Б. Серков и др. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. - АГПС МЧС, М.2003г.	
25.		А.И. Яковлев. Расчёт огнестойкости строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1988. – 143 с.	
26.		Инструкция по расчёту фактических пределов огнестойкости металлических конструкций. – ВНИИПО. – 1983. – 115 с.	

						86/ОГ-09/23	Лист
							4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Ведомость прилагаемых документов

1	Приложение Д ГОСТ Р 53295-2009 (с изменением 1).	
2	Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С- RU.ПБ68.В.00262/21, действителен до 22.04.2026 г.	
3	Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С- RU.ПБ68.В.00308/21, действителен до 30.05.2026 г.	
4	Сертификат соответствия № АПБ.RU.OC002/4.Н.01549, действителен до 24.08.2026 г.	
5	Сертификат соответствия № АПБ.RU.OC007/4.Н.00388, действителен до 06.06.2024 г.	
6	Сертификат соответствия № АПБ.RU.OC007/3.Н.00383, действителен до 30.05.2024 г.	
8	Выписка СРО	
9	Решение об аттестации	

						86/ОГ-09/23	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Основные показатели проекта

Наименование элементов	Объем работ	Наименование огнезащитного состава	Примечание
Технический этаж в осях Ж-Л/3-18	261,61 м²	«ФОБАЗ Мет»	
Колонны в осях 3-6/Ж-Л	33,95 м ²		
Связи в осях 3-6/Ж-Л	21,16 м ²		
Колонны в осях 6-18/И-К	146,41 м ²		
Связи в осях 6-18/И-К	23,46 м ²		
Балки покрытия в осях 3-6/Ж-Л	36,63 м ²		

						86/ОГ-09/23	Лист
							6
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1. Общие указания

1.1. Исходные данные

1.1.1 Данный комплект рабочей документации по огнезащите металлических конструкций (далее – РД по огнезащите, проект огнезащиты) разработан для объекта: «Технический этаж здания киностудии» по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Генерала Хрулева, дом 9, литер А (далее – объект защиты).

1.1.2 Право разработки рабочей документации по огнезащитной обработке металлических конструкций представлено свидетельством СРО Ассоциация «Национальный альянс проектировщиков «ГлавПроект» (СРО-П-174-01102012) (Решение Совета Ассоциации без номера от 17.11.2021), а также аттестацией должностного лица на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию (статус лицензии: действителен. Регистрационный номер: 78-17-2022-001484 (Номер ЕРУЛ: Т002-00101–78/00637139). Срок действия аттестации: с 29.12.2022 г. до 29.12.2027 г. Фамилия, имя и отчество (при наличии) лица, аттестованного на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию: Хлебников Алексей Анатольевич. Номер и дата протокола территориального органа об аттестации: Протокол ГУ МЧС России по г. Санкт-Петербургу №2869 от 29.12.2022 г.).

1.1.3 Исходные данные для проектирования:

- Проект «Конструкции металлические» на объект защиты «Реконструкция здания склада с целью размещения кинотелевизионного комплекса» по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, ул. Генерала Хрулева, шифр 43-Л2-07006-КМ, ЗАО Петербургский Гипроавиапром, ГИП Петрова Е.Г.;

- Проект «Конструкции металлические» на объект защиты «Реконструкция здания склада с целью размещения кинотелевизионного комплекса» по адресу: г. Санкт-Петербург, Приморский район, ул. Генерала Хрулева, шифр 43-Л2-06013-КМ, ЗАО Петербургский Гипроавиапром, ГИП Петрова Е.Г.;

До начала проектирования было проведено предпроектное обследование защищаемых конструкций, с целью определения технического состояния и эксплуатационных характеристик, необходимых для проектирования.

						86/ОГ-09/23	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1.1.4 РД по огнезащите разработана в соответствии с требованиями технических регламентов и нормативных документов:

-Федерального закона от 22 июля 2008 г. No 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

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

- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

- СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии».

-ГОСТ 30247.0–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования».

-ГОСТ 30247.1–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции».

-ГОСТ Р 21.1101–2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

-ГОСТ Р 53295–2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности».

-ГОСТ Р 53293–2009 «Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация методами термического анализа».

1.1.5 Термины и определения в настоящей РД по огнезащите приняты в соответствии:

- со статьей 1 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. No 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

- со статьей 2 Федерального закона от 22 июля 2008 г. No 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- ГОСТ 12.1.033–81* «ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения».

						86/ОГ-09/23	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

1.1.6 Целью настоящей РД по огнезащите является разработка технических решений по повышению фактических пределов огнестойкости стальных строительных конструкций Объекта защиты.

1.1.7 Состав работ по разработке настоящей РД по огнезащите включает следующее:

- анализ технической документации здания;
- определение требуемых пределов огнестойкости элементов несущих конструкций;
- разложение конструкций на составляющие элементы;
- расчет защищаемой площади и требуемого количества средства огнезащиты.

1.1.8 Огнезащита является составной частью общей системы мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

1.1.9 В числе основных задач огнезащиты входят: предотвращение пожара, прекращение развития начальной стадии пожара, создание пассивной локализации пожара, ослабление опасных факторов пожара, расширение применения новых прогрессивных средств огнезащиты.

2. Требования по пределам огнестойкости строительных конструкций. Основания для расчёта огнезащиты

2.1. Краткое описание объекта защиты

2.1.1. В границы проектирования входит технический этаж в осях Л-Ж/3-18 здания, расположенного по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Генерала Хрулева, д. 9, лит. А (далее - Объект защиты).

2.1.2. Здание состоит из двух функциональных частей административной и производственной, которые размещаются в едином пожарном отсеке.

2.1.3. Здание трехэтажное без подвала и цокольного этажа.

2.1.4. Административные помещения предусмотрены в двухэтажной пристройке в осях А-Т/3-6, У-Ф/3-18 (по плану 2062А-11-АУПС от 2008г.) (площадь этажа 1887 кв.м) и во встройке на первом этаже в осях А-Ж/14-18 (по плану 2062А-11-АУПС от 2008г.) площадью 709 кв.м.

2.1.5. Производственные помещения размещаются на первом этаже в съемочных павильонах и вставке на втором этаже и в осях И-К/5-14 и А-К/14-18 (по плану 2062А-11-АУПС от 2008г.).

						86/ОГ-09/23	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

2.2.5 Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности (Основание: ч. 10, Ст. 87 №123-ФЗ).

2.2.6 Соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы расчетами и (или) испытаниями, выполненные по сертифицированным или апробированным иным способом методикам (Основание: ч.2, п.6, ст.15 №384-ФЗ).

2.2.7 Строительные конструкции зданий и сооружений в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов в условиях стандартных испытаний подразделяются на строительные конструкции со следующими пределами огнестойкости:

- 1) ненормируемый;
- 2) не менее 15 минут;
- 3) не менее 30 минут;
- 4) не менее 45 минут;
- 5) не менее 60 минут;
- 6) не менее 90 минут;
- 7) не менее 120 минут;
- 8) не менее 150 минут;
- 9) не менее 180 минут;
- 10) не менее 240 минут;
- 11) не менее 360 минут (Основание: ч. 1, Ст. 35 №123-ФЗ).

2.2.8 Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются в условиях стандартных испытаний. Наступление пределов огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов устанавливается по времени достижения одного или последовательно нескольких из следующих признаков предельных состояний:

- 1) потеря несущей способности (R);
- 2) потеря целостности (E);
- 3) потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных значений (I) или достижения предельной величины плотности теплового

						86/ОГ-09/23	Лист
							11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W) (Основание: ч. 2, Ст. 35 №123-ФЗ).

2.2.9 В соответствии с п.5.2.1 СП 2.13130.2020 предел огнестойкости строительных конструкций определяется в условиях стандартных испытаний или в результате расчетов по времени (в минутах) от начала огневого испытания или расчетного воздействия при стандартном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости.

2.2.10 Для строительных конструкций пределы огнестойкости и их условные обозначения определяются в соответствии с ГОСТ 30247.1, ГОСТ Р 53307, ГОСТ Р 53308, ГОСТ Р 55896 (Основание: п.5.2.1 СП 2.13130.2020).

2.2.11 Предел огнестойкости узлов крепления (по признаку R) и примыкания (по признакам E, EI) строительных конструкций между собой, за исключением специально оговоренных случаев и противопожарных преград, должен быть не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций и определяется в рамках оценки огнестойкости стыкуемых строительных конструкций (Основание: п.5.2.1 СП 2.13130.2020).

2.2.12 Предел огнестойкости по признаку R конструкции, являющейся опорой для других конструкций, должен быть не менее предела огнестойкости опираемой конструкции (Основание: п.5.2.1 СП 2.13130.2020).

2.2.13 Методы определения пределов огнестойкости строительных конструкций и признаков предельных состояний устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности (Основание: ч.4, ст. 35 №123-ФЗ).

2.2.14 Пределы огнестойкости несущих строительных конструкций с огнезащитой определяют одним из следующих методов:

- испытаниями строительных конструкций с нанесенной огнезащитой, при воздействии нагрузки, в соответствии с ГОСТ 30247.1;

- расчетно-аналитическим методом, включающим совместное решение прочностной задачи, с учетом заданных условий нагружения и опирания конструкции, и теплотехнической задачи с использованием экспериментальных данных по огнезащитной эффективности средства огнезащиты. При этом для стальных конструкций дополнительно должно

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

быть проведено огневое испытание образца стальной колонны или горизонтальной балки с учетом приложения к ним статической нагрузки в соответствии с методами, указанных в приложениях Б и В ГОСТ Р 53295 (Основание: п.5.2.5 СП 2.13130.2020).

2.2.15 Предельным состоянием конструкции по огнестойкости является состояние конструкции, при котором она утрачивает способность сохранять несущие и/или ограждающие функции в условиях пожара (Основание: п.3.3 ГОСТ 30247.0-94).

2.2.16 Условные обозначения пределов огнестойкости строительных конструкций содержат буквенные обозначения предельного состояния и группы (Основание: ч.5, ст. 35 №123-ФЗ).

2.2.17 Огнестойкость и класс пожарной опасности строительных конструкций должны обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты (Основание: п. 1, Ст. 58 №123-ФЗ).

2.2.18 Под огнестойкостью строительной конструкции принимается способность строительной конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара (Основание: п.3.1 СП 2.13130.2020).

2.2.19 Под огнезащитой понимаются технические мероприятия, направленные на повышение огнестойкости и (или) снижение пожарной опасности зданий, сооружений, строительных конструкций (Основание: п. 3.1 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.20 Средством огнезащиты является огнезащитный состав или материал, обладающий огнезащитной эффективностью и предназначенный для огнезащиты различных объектов (Основание: п.3.2 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.21 Огнезащитным составом является вещество или смесь веществ, предназначенных для огнезащиты различных объектов (Основание: п.3.3 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.22 Огнезащитным покрытием является слой, полученный в результате нанесения (монтажа) средства огнезащиты на поверхность объекта огнезащиты (Основание: п.3.9 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.23 Объектом огнезащиты является конструкция или изделие, подвергаемые обработке средством огнезащиты в целях снижения их пожарной опасности и (или) повышения огнестойкости (Основание: п. 3.8 ГОСТ Р 53295-2009).

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

86/ОГ-09/23

Ист

13

2.2.24 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 (Основание: п.5.4.3 СП 2.13130.2020).

2.2.25 Применяемые средства огнезащиты должны пройти огневые (сертификационные) испытания, подтверждающие их огнезащитную эффективность.

2.2.26 Под огнезащитной эффективностью принимается показатель эффективности средства огнезащиты, который характеризуется временем в минутах от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500 °С) стандартным образцом стальной конструкции с огнезащитным покрытием и определяется методом, изложенным в разделе 5 ГОСТ Р 53295 (Основание: п.3.4 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.27 Подтверждение соответствия средств огнезащиты осуществляется в форме обязательной сертификации (Основание: ч.3 Ст.145, ч.1, Ст.150 №123-ФЗ).

2.2.28 Гарантийным сроком эксплуатации является время, в течение которого гарантируется эксплуатация средства огнезащиты с заданной огнезащитной эффективностью (Основание: п.3.13 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.29 Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме или углеводородном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости, с учетом функционального назначения конструкции.

2.2.30 Установление пределов огнестойкости конструкций в целях определения возможности их применения в соответствии с противопожарными требованиями нормативных документов (в том числе при сертификации) следует применять методы в соответствии с ГОСТ 30247, метод определения огнезащитной эффективности – в соответствии с ГОСТ Р 53295.

2.2.31 Порядок отнесения строительных конструкций к несущим элементам здания и сооружения устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности (п.5.4.2 СП 2.13130.2020) с учётом описания и обоснования конструктивных решений зданий, включая их

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		14

пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций, а также описания и обоснования технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации.

2.2.32 К несущим элементам зданий следует относить несущие стены, колонны, а также связи, диафрагмы жесткости, фермы, элементы перекрытий и бесчердачных покрытий (балки, ригели, плиты, настилы), если они обеспечивают общую прочность и пространственную устойчивость здания. Сведения о несущих конструкциях, являющихся несущими элементами здания, приводятся проектной организацией в технической документации² на здание (Основание: п.5.4.2 СП 2.13130.2020).

2.2.33 Несущие конструкции (элементы) - конструкции, воспринимающие постоянную и временную нагрузку, в том числе нагрузку от других частей зданий (Основание: п.3.1 ГОСТ 30247.1).

2.2.34 Несущими элементами здания являются несущие конструкции, обеспечивающие общую прочность, и пространственную устойчивость здания, а также предотвращающие прогрессирующее (лавинообразное) разрушение его конструкций за пределами очага пожара (Основание: п.3.13 СП 2.13130.2020).

2.2.35 Огнестойкость несущих элементов зданий I и II степеней огнестойкости, как правило, должна обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов. В случае применения средств огнезащиты для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущих элементов зданий I и II степеней огнестойкости не допускается применять вспучивающиеся огнезащитные покрытия, за исключением стальных конструкций с приведенной толщиной металла по ГОСТ Р 53295 не менее 5,8 мм (Основание: п.5.4.3 СП 2.13130.2020).

2.2.36 Выбор вида огнезащиты осуществляется с учетом режима эксплуатации объекта защиты и установленных сроков эксплуатации огнезащитного покрытия. Данная информация должна быть указана в проекте огнезащиты (Основание: п.5.4.3 СП 2.13130.2020).

² Под технической документацией на здание подразумевается проектная документация, разрабатываемая в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», а также рабочая документация, разрабатываемая в целях реализации в

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		15

процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства.

2.2.37 Не допускается использовать средства огнезащиты в местах, исключающих возможность их периодической замены или восстановления, а также контроля их состояния (Основание: п.5.4.3 СП 2.13130.2020).

2.2.38 Если требуемый предел огнестойкости конструкции (за исключением конструкций в составе противопожарных преград) установлен **R 15 (RE 15, REI 15)**, допускается применять незащищенные стальные конструкции при условии, что их предел огнестойкости по результатам испытаний или расчетов составляет **R 8** и более, либо независимо от их фактического предела огнестойкости, если их приведенная толщина металла в соответствии с ГОСТ Р 53295 составляет не менее **4,0 мм**. Для структурных конструкций (ферм, структурных колонн и т.д.) оценивается на огнестойкость каждый элемент этих конструкций. В случае если один или несколько элементов структурных конструкций не удовлетворяют вышеуказанным условиям, допускается производить огнезащитную обработку только для данного элемента (элементов) до предела огнестойкости не менее R 8, включая узлы его крепления и сочленения с другими элементами (Основание: п.5.4.3 СП 2.13130.2020).

2.2.39 Конструктивной огнезащитой является способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на создании на обогреваемой поверхности конструкции теплоизоляционного слоя путем нанесения на нее толстослойных напыляемых составов, штукатурки, облицовки плитными, листовыми, штучными и другими аналогичными строительными материалами, в том числе на каркасе, с воздушными прослойками, результат бетонирования и заливки затвердевающими растворами с использованием технологии опалубки, а также их комбинации (Основание: п.3.2 СП 2.13130.2020).

2.2.40 Комбинированным способом огнезащиты является сочетание различных способов огнезащитной обработки (Основание: п.3.7 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.41 Под приведенной толщиной металла понимается отношение площади поперечного сечения металлической конструкции к периметру ее обогреваемой поверхности (Основание: п.3.10 ГОСТ Р 53295-2009).

2.2.42 Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются по ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94. За фактический предел огнестойкости конструкции принимается время в минутах от начала

						86/ОГ-09/23	Лист
							16
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

температурного воздействия до достижения одного или нескольких предельных состояний конструкции.

2.2.43 Согласно ГОСТ 30247.0-94 и ГОСТ 30247.1-94 устанавливается следующее предельное состояние и обозначение предела огнестойкости стальных несущих конструкций для рассматриваемого объекта:

R – потеря несущей способности (обрушение) конструкции:

$$N_{p,t} = N_n$$

2.2.44 Эффективность средств огнезащиты для металлических конструкций допускается оценивать без статической нагрузки путем сравнительных испытаний моделей колонны уменьшенных размеров высотой (1700±10) мм.

2.2.45 Таким образом, испытания на огнезащитную эффективность средств огнезащиты для стальных конструкций, а также их сертификация, производятся по ГОСТ Р 53295-2009 "Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности" с изм. No1.

2.2.46 На основании результатов испытаний определяется группа огнезащитной эффективности - сравнительный показатель средства огнезащиты, который характеризуется временем от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500°C) стандартного образца стальной конструкции с огнезащитным покрытием.

2.2.47 Принятые показатели пределов огнестойкости строительных конструкций объекта защиты приведены в п.3.3 настоящей РД по огнезащите.

2.3 Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций здания

2.3.1 Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций объекта защиты приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Соответствие степени огнестойкости и предела огнестойкости строительных конструкций здания.

						86/ОГ-09/23	Лист
							17
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Элемент здания	Предел огнестойкости строительных конструкций
Несущие, колонны и другие несущие элементы	R90
Элементы покрытия	R15

2.4 Основания для расчёта огнезащиты.

2.4.1 Основанием для расчета огнезащиты стальных строительных конструкций является выполнение требований обязательных норм по пожарной безопасности в части обеспечения их огнестойкости.

3. Факторы, определяющие поведение строительных конструкций в условиях пожара

Факторами, определяющими поведение конструкций в условиях пожара, являются:

- степень нагружения конструкций и их элементов;
- вид и количество пожарной нагрузки, температурный режим, а также теплоту пожара;
- тепловая нагрузка на конструкцию;
- теплофизические и физико-механические материалов, из которых выполнены строительные конструкции;
- условия нагрева и способы сочленения конструкций.

Фактические пределы огнестойкости строительных конструкций определяются при действии нормативных нагрузок. Величины нормативных нагрузок устанавливаются в зависимости от назначения конструкций и условий их эксплуатации.

Различают нагрузки: постоянные и временные. Временные нагрузки подразделяются на длительные, кратковременные и особые.

- Постоянные - нагрузки, которые действуют на строительную конструкцию постоянно. К таким нагрузкам относятся: собственная масса

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		18

конструкций, давление грунта, воздействие предварительного напряжения конструкций и т.д.

- Длительные - нагрузки, которые воздействуют на конструкцию продолжительное время: масса технологического оборудования, давление жидкостей и газов в резервуарах и трубопроводах, масса складированных грузов и т.д.

- Кратковременные - нагрузки, действующие непродолжительное время: масса людей; подвижное подъемно-транспортное оборудование; снег, ветер (при пожаре не учитывается); масса материалов, используемых при монтажных, ремонтных и реконструкционных работах и т.д.

- Особые - нагрузки, которые могут появиться в исключительных случаях: при сейсмическом и взрывном воздействии; аварийные нарушения технологического процесса; резкие просадки грунтов.

Необходимо отметить, что нагрузка от веса людей, снега и подъемно-транспортного оборудования относятся как к длительным, так и к кратковременным нагрузкам. Нормативный уровень нагрузки является завышенным в случае пожара, а классификация этих нагрузок позволяет отнести случай пожара к особым воздействиям. В соответствии с этим, для оценки огнестойкости строительных конструкций учитываются постоянные и длительно действующие нагрузки. Предел огнестойкости строительных конструкций снижается с увеличением действующих на них нагрузок и увеличивается при их уменьшении.

В зависимости от вида конструкций, условий ее сочленения с другими строительными конструкциями, схемы загрузки и невыгодного сочетания действующих нормативных нагрузок, в сечениях элементов конструкции и их узлах сочленения определяют максимальные значения изгибающих моментов M_n и усилий N_n . Расчет внутренних силовых факторов (M_n, N_n), выполняемый по правилам сопротивления материалов и строительной механики, называется статическим расчетом конструкций.

На огнестойкость строительных конструкций оказывает влияние условие их нагрева и способы сочленения конструкций между собой. В зависимости от условий нагрева различают: одностороннее, двухстороннее, трехстороннее и четырехстороннее нагревание конструкции. Условия нагрева при пожаре оказывают существенное влияние на несущую способность строительной конструкции. Несущая способность металлической балки при одностороннем обогреве снижается с меньшей скоростью, чем при трехстороннем обогреве. При одинаковых внешних геометрических размерах сечения и условий обогрева на несущую

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		19

способность конструкции в условиях пожара влияет массивность этой конструкции. С увеличением массы конструкции увеличивается ее теплоемкость, а, следовательно, и время прогрева конструкции до температуры, при которой наблюдается потеря ее несущей способности. Несущая способность конструкции в условиях пожара зависит от способа ее сочленения с другими конструкциями и способа опирания. В строительстве используются статически определимые и неопределимые конструкции. При нагревании статически неопределимых конструкций в них появляются дополнительные температурные напряжения. Так, при жесткой заделке на опорах, конструкция лишена возможности свободно деформироваться, вследствие чего в ней появляются дополнительные усилия и изгибающие моменты, вызывающие значительные напряжения. Влияние этого фактора на поведение строительной конструкции в условиях пожара зависит от материала, из которого выполнена эта конструкция.

Огнестойкость зданий и сооружений на металлическом каркасе в целом зависит от его несущей способности. Потеря прочности или устойчивости каркаса, в условиях пожара, может произойти вследствие нагревания и снижения сопротивления одного из составляющих его элементов. Для выявления наиболее слабого, с точки зрения огнестойкости, элемента необходимо определить пределы огнестойкости всех нагруженных элементов каркаса. Несущая часть конструкции каркаса включает в себя: колонны, фермы, балки и прогоны покрытия, связи по колоннам, связи покрытия и другие несущие элементы, участвующие в общей устойчивости и геометрической неизменяемости. Для определения фактических пределов огнестойкости несущих стальных конструкций необходимо разбить сложносоставные конструкции каркасов, на ряд простейших элементов, представляющих собой стержневые металлические конструкции, поддающиеся расчетам на огнестойкость. В настоящей РД по огнезащите данная задача осуществлена при помощи расчетного анализа спецификации стальных конструкций с учетом применяемых проектных решений.

						86/ОГ-09/23	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4. Поведение стальных конструкций в условиях пожара и необходимость их огнезащиты

Сталь является негорючим материалом, но, как и все материалы, используемые в строительстве, не может в течение длительного времени выдерживать воздействие высокой температуры, возникающей внутри здания при пожаре. При температуре до 250 °С прочность мягкой малоуглеродистой стали увеличивается, затем этот предел постепенно снижается, и при 400 °С сталь принимает первоначальное значение прочности. Критическая температура, которая характеризует потерю несущей способности стальных конструкций при нормативной нагрузке, принимается равной 500 °С.

Нагрев металлических конструкций в условиях пожара зависит от множества факторов, среди которых основными являются интенсивность огня и способы теплозащиты металлоконструкций. Конструкции без огнезащиты деформируются и разрушаются под воздействием напряжений от внешних нагрузок и температуры. Огнезащита, блокирует тепловой поток от огня к поверхности конструкций, предохраняет её от быстрого прогрева и позволяет сохранить работоспособность в течение заданного времени.

Металлы обладают высокой теплопроводностью, поэтому их огнезащита заключается в создании на поверхности металлических элементов конструкций теплоизолирующих экранов, выдерживающих воздействие огня или высоких температур. Наличие теплоизолирующих экранов позволяет конструкциям при пожаре замедлить прогревание металла и сохранить свои функции в течение заданного времени, т.е. до наступления критической температуры, при которой начинается потеря несущей способности. Огнезащита стальных конструкций может выполняться следующими способами:

- облицовка конструкций огнезащиты плитными материалами или установка огнезащитных экранов (конструктивный способ);
- нанесение непосредственно на поверхность конструкции огнезащитных покрытий (обмазка, окраска, напыление и т.д.);
- комбинированный (композиционный) способ, представляющий собой рациональное сочетание различных способов огнезащиты.

Фактический предел огнестойкости стальных конструкций при «стандартном» режиме пожара, в зависимости от толщины элементов и величины действующих напряжений, составляет от 0,1 до 0,4 часа. Значение

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		21

требуемых пределов огнестойкости основных строительных конструкций, в том числе металлических, составляет от 0,25 до 2,0 часов в зависимости от степени огнестойкости здания и типа конструкций. Однако большинство незащищенных стальных конструкций может удовлетворять лишь минимальным требованиям по пределу огнестойкости до 0,25 часа. Это позволяет сделать вывод о том, что область применения металлических конструкций ограничена по огнестойкости, так как не выполняется условие безопасности:

$P_f \geq P_{tr}$, где:

P_f – фактический предел огнестойкости конструкций,

P_{tr} – требуемый (нормативный) предел огнестойкости.

Это условие безопасности является основным критерием обоснования необходимости огнезащиты металлических конструкций, т.е. если $P_f \geq P_{tr}$, то огнезащита не требуется, при $P_f < P_{tr}$, - огнезащита необходима.

Согласно расчетному методу определения огнестойкости стальных конструкций, предел огнестойкости стальных конструкций наступает в результате прогрева их сечения или отдельных его частей до критической температуры. Критическая температура стальных конструкций, находящихся под действием нагрузки, рассчитывается в зависимости от вида конструкции, схемы ее опирания, марки металла и величины нагрузки, в зависимости от вида нагружения конструкции делятся:

- конструкции колонн каркаса - центрально-сжатые конструкции;

-горизонтальные конструкции главных балок, балки покрытия – изгибаемые конструкции;

-фермы покрытия относятся к рамным конструкциям с использованием статически неопределимых элементов, работающих на сжатие, растяжение и изгиб.

Условия, влияющие на изменение несущей способности конструкций при пожаре и, как следствие, на устойчивость сооружения в целом, включают в себя следующие показатели:

- продолжительность пожара;

- температура пожара;

						86/ОГ-09/23	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- направление обогрева конструкции;
- условия нагружения и опирания конструкции.

При проведении расчетов конструкций на огнестойкость условия работы конструкции при пожаре принимаются такими же, как при проведении испытаний. Температурный режим, направление обогрева конструкции и условия нагружения и опирания конструкции определяются по ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования» и ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции». Продолжительность воздействия пожара определяется исходя из требований, выдвинутых нормативными документами непосредственно к данной конструкции.

5. Выбор огнезащитных покрытий и их характеристики

Для обеспечения требуемых пределов огнестойкости стальных строительных конструкций R90 настоящей РД по огнезащите предусматривается применение конструктивной огнезащиты, т.е. способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на создании на обогреваемой поверхности конструкции теплоизоляционного слоя средства огнезащиты⁴. В качестве огнезащиты принято средство конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет», в составе: материал вязально-прошивной базальтовый огнезащитный рулонный облицованный с одной стороны алюминиевой фольгой марки «ВМБОР-Ф» (ТУ 5769-003-29513246-2016), плотностью не менее 80 кг/м³, толщиной не менее 5 мм; огнестойкий клеевой состав марки «Элемент» (ТУ 5772-004-29513246-2016), толщиной влажного слоя не менее 1,0 мм (с расходом, установленным изготовителем, не менее 1,3 кг/м², без учёта потерь), смонтированное в соответствии с технологическим регламентом № М-03-

						86/ОГ-09/23	Лист
							23
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

29513246/60-150 «Комплексная система конструктивной огнезащиты металлоконструкций «ФОБАЗ Мет» (серийный выпуск).

Средство конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет» имеет сертификаты соответствия:

-№ ЕАЭС RU C-RU.ПБ68.В.00262/21, действителен до 22.04.2026 г.; - № АПБ.RU.ОС002/4.Н.01549, действителен до 24.08.2026 г.

Проведенными органом по сертификации Обществом с ограниченной ответственностью «Пожарная Сертификационная Компания» Регистрационный номер РОСС RU.0001.11ПБ68, дата регистрации аттестата аккредитации органа по сертификации 31.10.2011 года.) огневыми испытаниями, установлено:

-для профиля с приведенной толщиной металла 2,4 мм, обработанного смонтированной в соответствии с технологическим регламентом № М-03-29513246/60-150 «Комплексная система конструктивной огнезащиты металлоконструкций «ФОБАЗ Мет» средством конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет», в составе: материал вязально-прошивной базальтовый огнезащитный рулонный облицованный с одной

⁴ К конструктивной огнезащите относятся толстослойные напыляемые составы, штукатурки, облицовка плитными, листовыми и другими огнезащитными материалами, в том числе на каркасе, с воздушными прослойками, а также комбинация данных материалов, в том числе с тонкослойными вспучивающимися покрытиями.

стороны алюминиевой фольгой марки «ВМБОР-13Ф» (ТУ 5769-003-29513246-2016), плотностью не менее 80 кг/м³, толщиной не менее 13 мм; огнестойкий клеевой состав марки «Элемент» (ТУ 5772-004-29513246-2016), толщиной влажного слоя не менее 1,7 мм (с расходом, установленным изготовителем, не менее 2,0 кг/м², без учёта потерь), время достижения предельного состояния составляет не менее 90 мин.;

-для профиля с приведенной толщиной металла 3,4 мм, обработанного смонтированной в соответствии с технологическим регламентом № М-03-29513246/60-150 «Комплексная система конструктивной огнезащиты металлоконструкций «ФОБАЗ Мет» средством конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет», в составе: материал вязально-прошивной базальтовый огнезащитный рулонный облицованный с одной стороны алюминиевой фольгой марки «ВМБОР-8Ф» (ТУ 5769-003-29513246-2016), плотностью не менее 80 кг/м³, толщиной не менее 8 мм; огнестойкий клеевой состав марки «Элемент» (ТУ 5772-004-29513246-2016), толщиной влажного слоя не менее 1,8 мм (с расходом,

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		24

установленным изготовителем, не менее 2,1 кг/м², без учёта потерь), время достижения предельного состояния составляет не менее 90 мин.;

-для профиля с приведенной толщиной металла 3,4 мм, обработанного смонтированной в соответствии с технологическим регламентом № М-03-29513246/60-150 «Комплексная система конструктивной огнезащиты металлоконструкций «ФОБАЗ Мет» средством конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет», в составе: материал вязально-прошивной базальтовый огнезащитный рулонный облицованный с одной стороны алюминиевой фольгой марки «ВМБОР-13Ф» (ТУ 5769-003-29513246-2016), плотностью не менее 80 кг/м³, толщиной не менее 13 мм; огнестойкий клеевой состав марки «Элемент» (ТУ 5772-004-29513246-2016), толщиной влажного слоя не менее 1,2 мм (с расходом, установленным изготовителем, не менее 1,5 кг/м², без учёта потерь), время достижения предельного состояния составляет не менее 120 мин.

-для профиля с приведенной толщиной металла 3,4 мм, обработанного смонтированной в соответствии с технологическим регламентом № М-03-29513246/60-150 «Комплексная система конструктивной огнезащиты металлоконструкций «ФОБАЗ Мет» средством конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет», в составе: материал вязально-прошивной базальтовый огнезащитный рулонный облицованный с одной стороны алюминиевой фольгой марки «ВМБОР-16Ф» (ТУ 5769-003-29513246-2016), плотностью не менее 80 кг/м³, толщиной не менее 16 мм; огнестойкий клеевой состав марки «Элемент» (ТУ 5772-004-29513246-2016), толщиной влажного слоя не менее 2,2 мм (с расходом, установленным изготовителем, не менее 2,4 кг/м², без учёта потерь), время достижения предельного состояния составляет не менее 150 мин.

Огнезащитные свойства применяемого средства огнезащиты соответствуют требованиям Технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности пожаротушения» ТР ЕАЭС 043/2017, стандарту ГОСТ Р 53295-2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности» (с Изменением No1), а также Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 г. No123-ФЗ, статья 136, статья 150.⁵.

Способ нанесения (монтажа) применяемого средства огнезащиты в соответствии с настоящей РД по огнезащите и протоколами сертификационных испытаний:

- № ППБ-286/04-2021 от 23.04.2021 г.;

						86/ОГ-09/23	Лист
							25
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- № ППБ-401/05-2021 от 31.05.2021 г.;

- № АПБ-011/08-2021 от 25.08.2021 г.

Срок службы покрытия, выполненного при помощи средства конструктивной огнезащиты для стальных конструкций «ФОБАЗ Мет» – не менее 25 лет в соответствии с указаниями сертификата соответствия № ЕАЭС RU С-RU.ПБ68.В.00262/21 и № ЕАЭС RU С-RU.ПБ68.В.00308/21.

6. Расчет приведенной толщины металла и фактического предела огнестойкости металлической конструкции со средством огнезащиты

6.1. Расчёт приведенной толщины металла по ГОСТ Р 53295

Приведенная толщина металла ($\delta_{пр}$, мм), без учета огнезащиты, определяется по формуле:

$$\delta_{пр} = F/P, \text{ где:}$$

F - площадь сечения (мм^2), значение которой для проката фасонной стали берется по сортаменту (ГОСТу), а для составных (сварных) сечений определяется расчетом как сумма площадей составляющих элементов конструкции;

P - периметр обогреваемой поверхности конструкции (мм).

Зависимость предела огнестойкости статически определимых конструкций от приведенной толщины металла при условиях, вызываемых нормативной нагрузкой, выражается значениями, приведенными в Таблице 4.

Таблица 4.
Зависимость предела огнестойкости конструкций от приведенной толщины металла

Приведенная толщина металла, мм	Предел огнестойкости, мин
3,0	7,2
4,0	8,0
5,0	9,0
10,0	15,0

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		26

15,0	18,0
20,0	21,0
30,0	27,0

Значения пределов огнестойкости, приведенные в Таблице 4, соответствуют критической температуре $t_{cr}=500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

По результатам аналитической оценки для обеспечения требуемых пределов огнестойкости элементов стальных конструкций предусмотрено применение конструктивной огнезащиты «ФОБАЗ Мет» ВМБОР-13Ф толщиной 13 мм, ВМБОР-8Ф толщиной 8 мм, ВМБОР-5Ф толщиной 5 мм при расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее $2,1\text{ кг/м}^2$, $2,1\text{ кг/м}^2$, $1,3\text{ кг/м}^2$ (соответственно без учёта потерь).

Стальные конструкции, подлежащие огнезащите, а также их основные характеристики, приведены в Таблице 5.

Таблица 5

Сечения стальных конструкций

№ п/п	Марка	Приведённая толщина металла, мм		
		2-х ст. обогрев	3-х ст. обогрев	4-х ст. обогрев
Колонны и связи в осях 6-18/И-К				
1.	I 30 Ш2 (СТО АСЧМ 20-93)		7,69	
2.	I 30 Ш2 (СТО АСЧМ 20-93)	16,00		
3.	□100x4 (ГОСТ 30245-2003)			3,74
4.	100×8 (ГОСТ 8509-93)			3,90
Колонны и связи в осях 3-6/Ж-Л				
5.	□180x6 (ГОСТ 30245-2003)	11,34		
6.	□180x6 (ГОСТ 30245-2003)		7,56	
7.	□180x6 (ГОСТ 30245-2003)			5,67
8.	□80x3 (ГОСТ 30245-2003)		3,75	

						86/ОГ-09/23	Лист
							27
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Согласно п. 6 ст. 15 №384-ФЗ соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности должны быть обоснованы одним или несколькими способами, в том числе расчетами и (или) испытаниями, выполненными по сертифицированным или апробированным иным способом методикам. С целью подтверждения соответствия рассматриваемых технических решений требуемому пределу огнестойкости рассматриваемого конструктивного исполнения стальных конструкций, специалистом будет проведен анализ выполненных расчётных оценок пределов огнестойкости исследуемых конструкций. (Приложение №2)

6.2. Методика оценки пределов огнестойкости стальной конструкции по несущей способности

Под потерей несущей способности, в соответствии с п.8.1.1 ГОСТ 30247.1–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции» понимается обрушение конструкции. Обрушение конструкции происходит при превышении механической нагрузки над её несущей способностью, которая снижается при нагреве. В соответствии с письмом ВНИИПО МЧС России от 05.08.2019 № 1263-1-29-13-2, теплотехнический расчёт металлоконструкций с огнезащитой (или без неё) в зависимости от приведённой толщины металла и толщины слоя покрытия может быть выполнен в соответствии с методикой, изложенной в книге А.И. Яковлева «Расчёт огнестойкости строительных конструкций», либо в соответствии с «Инструкцией по расчёту фактических пределов огнестойкости металлических конструкций».

Расчет пределов огнестойкости элементов строительных конструкций по потере несущей способности (R) состоит из теплотехнической и статической частей.

6.2.1. Теплотехническая часть

При проведении теплотехнической части расчета определяется температурное поле в конструкции при тепловом воздействии на ее поверхность стандартного температурного режима пожара. Стандартный температурный режим пожара определяется следующей зависимостью:

$$(8) T \square T_0 \square 345 \cdot \lg \left(\frac{\tau \square 1}{60} \right), \quad (1)$$

						86/ОГ-09/23	Лист
							28
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

где:

T_0 – начальная температура;

τ - время от начала испытаний, сек.

Предел огнестойкости несущих стальных конструкций зависит от приведенной толщины металла δ_{red} , которая определяется по формуле:

$$\delta_{red} = \frac{A}{u}, \quad (2)$$

где:

A - площадь поперечного сечения;

u - обогреваемая часть периметра сечения.

В случае одномерного теплового расчёта производится расчёт прогрева стальной пластины толщиной δ_{red} , покрытой слоем средства огнезащиты.

Распределения температур в поперечном сечении конструкций определялись при численном решении уравнения теплопроводности с учетом зависимости теплофизических характеристик материалов от температуры:

$$c\rho \left(\frac{\partial T}{\partial \tau} \right) = \text{div}[\lambda \cdot \text{grad} T] + q, \quad (3)$$

где:

c, ρ, λ - удельная теплоемкость, плотность и теплопроводность материала;
 $\lambda = A \cdot BT; c = D \cdot ET; A, B, D, E$ - экспериментальные константы;
 Q - тепло, затрачиваемое на испарение влаги, содержащейся в материалах:

$$Q = r \cdot \varphi \cdot \rho \cdot \delta \cdot T - 100, \quad (4)$$

где:

r - скрытая теплота парообразования физически связанной воды огнезащитного материала, Дж/кг;

$\delta(T - 100)$ - дельта-функция (при $T \leq 100$ $\delta(T - 100) = 0$, при $T > 100$ $\delta(T - 100) = 1$);

$$\delta(T - 100) = \int_{-\infty}^{\infty} \delta(T - 100) dT = 1.$$

						86/ОГ-09/23	Лист
							29
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Граничные условия задачи описывались лучистым и конвективным теплообменом поверхности конструкций с окружающей средой:

$$-\lambda grad T \approx \alpha (T - T_{г}) + \epsilon \cdot \sigma (T^4 - (T_{г})^4) \quad (5)$$

где:

$\alpha_k \approx 29 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{°C}^{-1}$ - коэффициент конвективного теплообмена для обогреваемой поверхности;

$\epsilon_{пр} \approx 0,56$ - приведенная степень черноты системы «обогревающая среда - поверхность конструкции»;

σ - постоянная Стефана-Больцмана;

$T_{п}, T_{г}$ - температуры поверхности конструкции и газовой фазы, °C.

Приведенная степень черноты системы «среда - поверхность конструкции» рассчитывается по формуле:

$$\epsilon_{пр} = 1 - (\epsilon_{эф})^{-1} - 1$$

$$\epsilon_{эф} = \epsilon_{эф} \epsilon_{пов}$$

где:

$\epsilon_{эф} \approx 0,85$ - эффективная степень черноты продуктов горения; $\epsilon_{пов}$ - степень черноты поверхности.

Коэффициенты теплообмена приняты в соответствии с ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции» для условий испытаний в огневой печи.

Начальная температура конструкции принята равной температуре окружающей среды $T_0 = 20^\circ\text{C}$. На поверхностях контакта разных материалов конструкции – условия равенства температур и тепловых потоков. При проведении расчётов предполагается, что целостность конструкции сохраняется (что подтверждается сертификатами соответствия, выданных по результатам проведённых огневых испытаний). В соответствии с п.11 ГОСТ 30247.0-94 результаты, полученные при испытании, могут быть использованы для оценки огнестойкости расчетными методами других аналогичных (по форме, материалам, конструктивному исполнению) конструкций.

						86/ОГ-09/23	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

В протоколах испытаний к сертификатам соответствия приведены зависимости нагрева образцов стальных конструкций от времени при разных приведенных толщинах стали и параметрах системы огнезащиты. Конструктивная система огнезащиты «ФОБАЗ Мет» монтировалась:

-образцы №№ 1,2 - на стальные колонны двутаврового сечения профиля No 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР-5Ф 5 мм и расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 1,3 кг/м² без учёта потерь;

-образцы №№ 3,4 - на стальные колонны двутаврового сечения профиля No 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР-8-1Ф 8 мм и расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,1 кг/м² без учёта потерь;

-образцы №№ 5,6 - на стальные колонны двутаврового сечения профиля No 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР-16-1Ф 16 мм и расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,4 кг/м² без учёта потерь.

На Рис. 3-5 приведены зависимости температуры от времени испытанных образцов (в соответствии протоколами огневых испытаний).

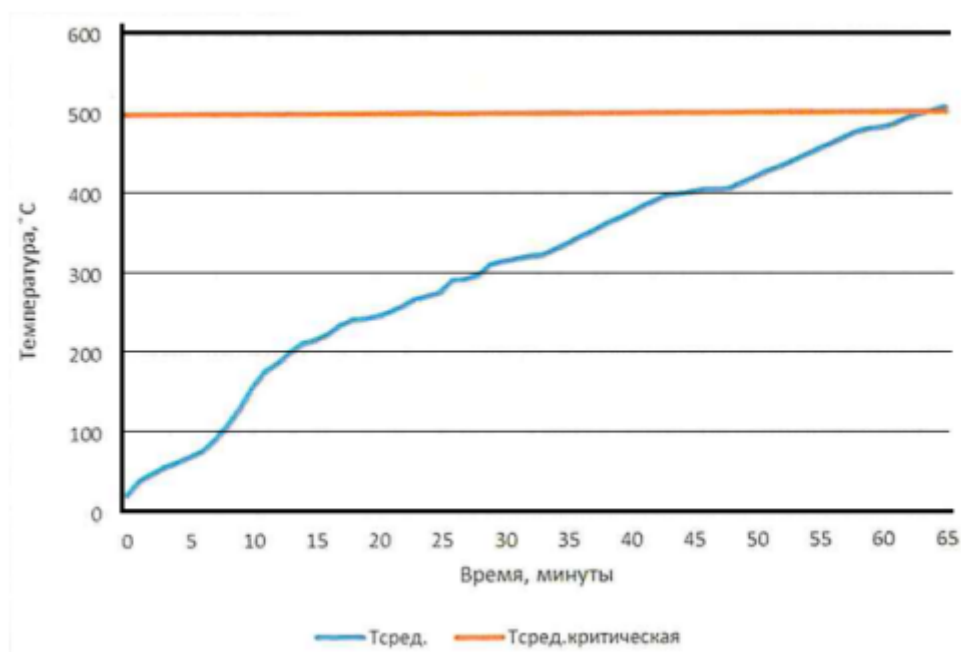


Рис. 3. Зависимость температуры от времени образца №1. (Стальные колонны двутаврового сечения профиля No 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР- 5Ф 5 мм и

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		31

расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 1,3 кг/м² без учёта потерь)

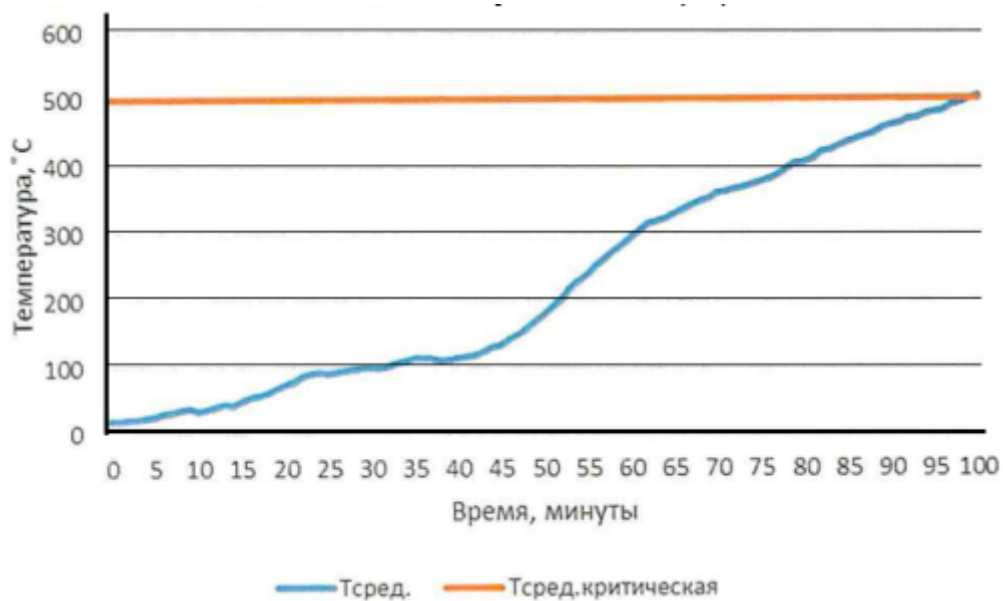


Рис. 4. Зависимость температуры от времени образца №3. (Стальные колонны двутаврового сечения профиля № 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР- 8Ф 8 мм и расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,1 кг/м² без учёта потерь)

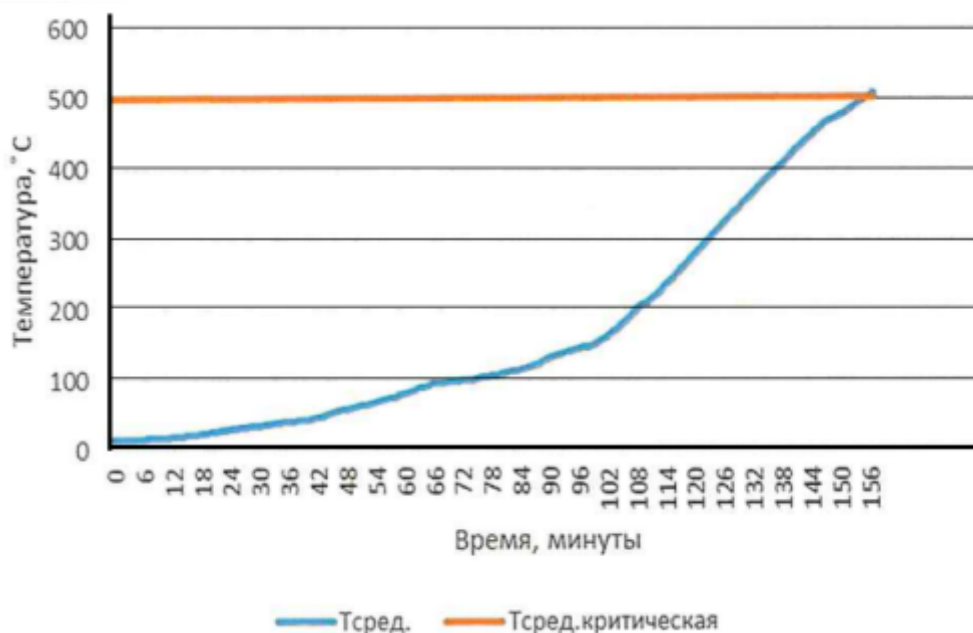


Рис. 5. Зависимость температуры от времени образца №5. (Стальные колонны двутаврового сечения профиля № 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР-16Ф 16 мм и

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		32

расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,4 кг/м² без учёта потерь)

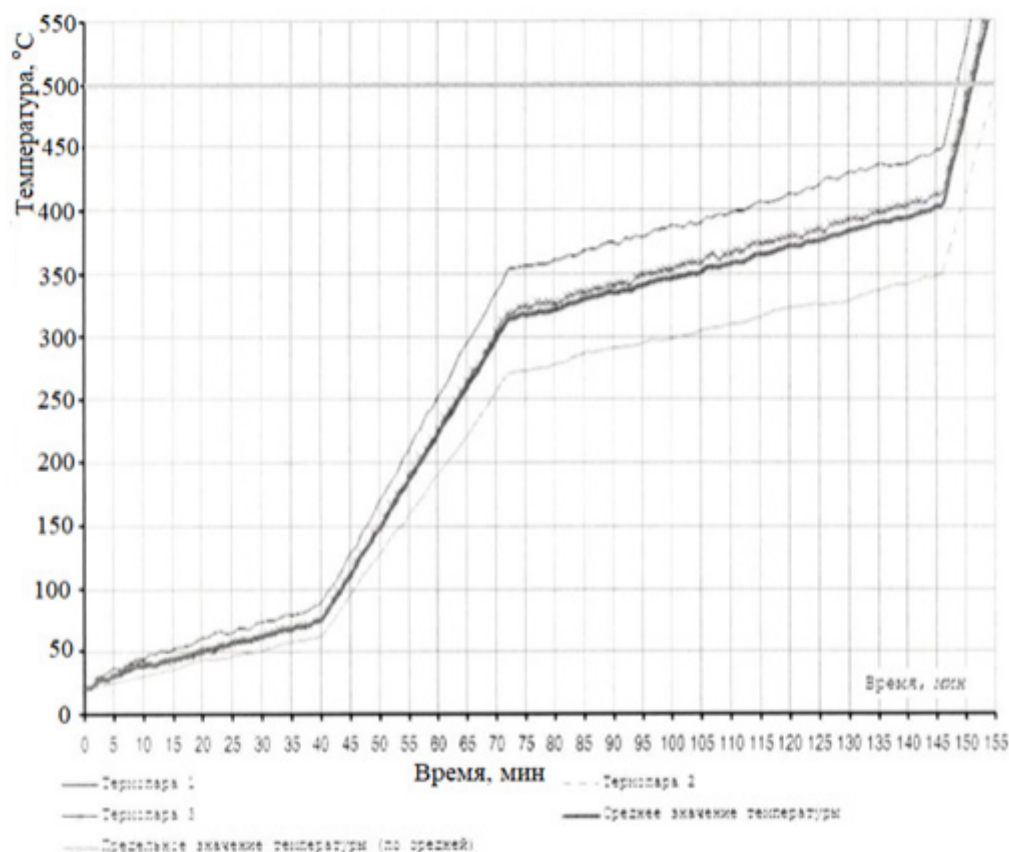


Рис. 6. Зависимость температуры от времени образца №7. (Стальные колонны двутаврового сечения профиля № 20 (ГОСТ 8239) с приведённой толщиной металла 3,4 мм при толщине материала ВМБОР-13-1Ф 13 мм и расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,1 кг/м² без учёта потерь)

6.2.2 Статическая часть

Под потерей несущей способности в соответствии с п.8.1.1 ГОСТ 30247.1–94 понимается обрушение конструкции. Обрушение конструкции происходит при превышении механической нагрузки над её несущей способностью, которая снижается при нагреве. В соответствии с п.7.2.3 ГОСТ 30247.1–94 при определении проектных значений напряжений следует учитывать только постоянные и временные длительные нагрузки в их расчетных значениях с коэффициентом надежности, равным 1. Расчёт стоек по прочности производится на центральное сжатие при шарнирном опирании. Расчёт балок и прогонов производится на изгиб. Критическая температура стальных конструкций, находящихся под действием нагрузки, рассчитывается в зависимости от вида конструкции, схемы её опирания, марки металла и величины нагрузки.

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		33

Критическая температура центрально-сжатых стержней определяется как наименьшая величина из двух найденных по Таблице 6 значений в зависимости от коэффициентов γ_T и γ_e .

Коэффициенты γ_T и γ_e вычисляются по формулам:

$$\gamma_T = N_H / A \cdot R^H \quad (7)$$

$$\gamma_e = N_H l_0^2 / \pi^2 \cdot E_H \cdot J_{\min} \quad (8)$$

где:

N_H – нормативная нагрузка, см²;

A – площадь поперечного сечения стержня, см²;

R^H – начальное нормативное сопротивление металла, кг/см² (По данным Заказчика $R^H = 210$ МПа);

E_H – начальный модуль упругости металла, кг/см², для сталей $E_H = 2100000$ кг/см²;

l_0 – расчетная длина стержня, см;

J_{\min} – наименьший момент инерции сечения стержня, см⁴.

Таблица 6

Значения коэффициентов γ_T и γ_e , учитывающих изменения нормативного сопротивления R_H и модуля упругости E стали в зависимости от температуры.

Температура в °С	γ_T	γ_e
20	1,0	1,0
100	0,99	0,96
150	0,93	0,95
200	0,85	0,94
250	0,81	0,92
300	0,77	0,90
350	0,74	0,88

						86/ОГ-09/23	Лист
							34
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

400	0,70	0,86
450	0,65	0,84
500	0,58	0,80
550	0,45	0,77
600	0,34	0,72
650	0,22	0,68
700	0,11	0,59

Расчетная длина стального элемента l_0 вычисляется по формуле:

$$l_0 = \alpha l, \quad (9)$$

где:

α - коэффициент, зависящий от условий закрепления стержня;

l - геометрическая длина.

Расчетная длина стержня l_0 принимается равной:

- шарнирное опирание по концам - $1 l$, где l - длина стержня, см;
- защемление по концам - $0,5 l$;
- один конец защемлен другой свободен - $2 l$;
- один конец защемлен, другой шарнирно оперт - $0,7 l$.

Критическая температура центрально-растянутых стержней определяется по Таблице 7 в зависимости от коэффициента γ_T , вычисленного по формуле (7).

Предел огнестойкости изгибаемых элементов наступает в результате повышения температуры их наиболее напряженной грани до критической величины. В случае незащищенных элементов и защищенных элементов сплошного сечения температура наиболее напряженной грани принимается равной температуре всего сечения. В случае элементов, изготовленных из прокатных профилей, температура наиболее напряженной грани принимается равной температуре соответствующей полки (стенки) поперечного сечения.

Критическая температура изгибаемых элементов определяется по Таблице 6 в зависимости от коэффициента γ_T , вычисляемого по формуле:

$$\gamma_T = M_H / W R_H$$

где:

M_H - максимальный изгибающий момент от действия нормативных нагрузок, кг·см;

W - момент сопротивления сечения, см³;

						86/ОГ-09/23	Лист
							35
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

γ_t - коэффициент, определяемый согласно Таблицы 6.

Критическая температура внецентренно-сжатых стержней определяется как наименьшая величина из двух найденных по таблице 6 значений в зависимости от коэффициентов γ_T и γ_e .

Коэффициент γ_T вычисляется по формуле:

$$\gamma_T = \frac{N_H}{R_H} \left(\frac{e}{W} + 1 \right) \quad (11)$$

где:

e - эксцентриситет приложения нормативной нагрузки N_n .

Коэффициент γ_e находится по формуле (8).

При отсутствии сведений о величине нагрузки на конструкцию нагрузка принимается нормативной. В соответствии с пунктом 1.2.2 инструкции по расчёту фактических пределов огнестойкости стальных конструкций критическая температура стальных конструкций, находящихся под действием нормативной нагрузки, может быть принята приближенно равной 500 °С. При меньших нагрузках, а также с целью более точного определения предела огнестойкости, критическая температура стальных конструкций должна находиться расчётным путём. Критическая температура стальной конструкции рассчитывается в зависимости от схемы её опирания, сортамента, марки металла и величины нагрузки. Приведенные толщины рассматриваемых стальных конструкций приведены в Таблице 5.

6.3. Результаты оценки пределов огнестойкости стальных конструкций по несущей способности

Данные по приведённым толщинам стальных конструкций приведены в Таблице 5. Расчет температуры нагрева конструкций производился по формулам 1-6. Критическая температура принята равной 500 °С для нормативной нагрузки на конструкции.

Как можно видеть из Рис. 4, в случае применения материала ВМБОР-8Ф толщиной 8 мм при расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,1 кг/м² (без учёта потерь), при времени температурного воздействия пожара 15 минут средняя температура стального двутавра №20 (приведённая толщина металла 3,4 мм) составляет 50°С, что существенно меньше 500°С. Температурный коэффициент условий работы γ_T при 130°С составляет 0,99, т.е. несущая способность конструкций здания практически не изменилась.

Следует заметить, что из Рис. 3 можно видеть, что в случае

						86/ОГ-09/23	Лист
							36
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

применения материала ВМБОР-5Ф толщиной 5 мм при расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 1,3 кг/м² (без учёта потерь), при времени температурного воздействия пожара 15 минут средняя температура стального двутавра №20 (приведённая толщина металла 3,4 мм) составляет 210°С, что также меньше 500°С. Поскольку усилий и моментов на элементы от нормативных постоянных и длительных временных нагрузок специалисту предоставлено не было и уточнить критические температуры стальных элементов нет возможности, следует выбрать предыдущий вариант огнезащиты.

Как можно видеть из Рис. 5, в случае применения материала ВМБОР-16Ф толщиной 16 мм при расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,4 кг/м² (без учёта потерь), при времени температурного воздействия пожара 90 минут средняя температура стального двутавра №20 (приведённая толщина металла 3,4 мм) составляет 130°С, что существенно меньше 500°С. Температурный коэффициент условий работы γ_T при 130°С составляет 0,95, т.е. несущая способность конструкций здания практически не изменилась.

Следует заметить, что из Рис. 6 можно видеть, что в случае применения материала ВМБОР-13Ф толщиной 13 мм при расходе огнестойкого клеевого состава «Элемент» не менее 2,1 кг/м² (без учёта потерь), при времени температурного воздействия пожара 90 минут средняя температура стального двутавра №20 (приведённая толщина металла 3,4 мм) составляет 400°С, что также меньше 500°С. Поскольку усилий и моментов на элементы от нормативных постоянных и длительных временных нагрузок специалисту предоставлено не было и уточнить критические температуры стальных элементов нет возможности, следует выбрать предыдущий вариант огнезащиты.

6.4. Вывод

По результатам рассмотрения представленной проектной технической документации принятые технические решения позволят обеспечить требуемые пределы огнестойкости стальных конструкций Объекта защиты при заявленных в п.6.3. показателях средства огнезащиты. Остальные исходные данные, а также промежуточные и окончательные показатели огнезащиты приведены в нижеследующей расчётной таблице

						86/ОГ-09/23	Лист
							37
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Марка элемента	Эскиз	Состав	Длина, м	Кол-во, шт.	Площадь обработки, м.кв.	10		Приведенная толщина металла, мм
						Площадь обработки с учетом неучтенных м.кв.	%	
1	2	3	4	5	8	9	10	
	ЗАО ОРК							
1	R 90							
1.1	Колонны вертикальные и горизонтальные связи в осях 6-18/И-К							
Ст 1	I	I 30 Ш2	4,90	22	122,46	134,71		7,69
Ст 1	I	I 30 Ш2	4,90	4	10,70	11,77		16,00
С-1(д)	□	□100×4	4,92	4	7,87	8,66		3,74
С-1(в)	□	□100×4	6,00	2	4,80	5,28		3,74
С-2	└	└ 100×8	10,82	2	8,66	9,52		3,90
1.	®	ВСЕГО			154,49	169,94		
2	R 90							
2.1	Колонны и связи в осях 3-6/Ж-Л							
Ст5	□	□180×6	4,90	4	14,11	15,52		5,67
Ст5	□	□180×6	4,90	2	3,53	3,88		11,34
Ст5	□	□180×6	4,90	5	13,23	14,55		7,56
Св 1 (д)	□	□80×3	11,97	2	5,75	6,32		3,75
Св 1 (в)	□	□80×3	13,98	4	13,42	14,76		3,75
2.1	®	ВСЕГО			50,04	55,04		
	R 15							
2.2	Балки покрытия в осях 3-6/Ж-Л							
Б2	I	I 20 Б1	4,50	3	10,65	11,72		3,44
Б3	I	I 18 Б1	3,00	5	8,60	9,46		3,41
Б3	I	I 18 Б1	3,10	5	8,89	9,78		3,41
Б3	I	I 18 Б1	4,50	2	5,16	5,68		3,41
2.2	®	ВСЕГО			33,30	36,63		
4.	®	ИТОГО			237,83	261,61		

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг, площадь	Примечание
1	«ФОБАЗ Мет»	ВМБОР-8Ф	3	54	
2	«ФОБАЗ Мет»	ВМБОР-16Ф	24	288	
3	«Элемент»	Огнезащитный состав	32	832	
4	ЛАМС	Лента алюминиевая монтажная	25	1250	

7. Подготовительные работы перед монтажом огнезащитной системы на поверхность металлоконструкции

7.1. Подготовительные работы включает в себя:

- подготовку защищаемых поверхностей;
- перемешивание огнестойкого состава;
- раскрой базальтового материала;

7.1.1. Поверхность металлоконструкции должна быть очищена от старого покрытия (при наличии такого). Ржавчина удаляется механическим способом (металлические щетки, шлифовальная шкурка). Пыль, грязь, масляные или жировые загрязнения удаляются моющими растворами или обработкой растворителями. После обработки поверхность конструкций обязательно высушивается. Конструкции должны быть обработаны грунтом марки ГФ-021 ГОСТ 25129-82, ГФ-0119 ГОСТ 23343-78, ГФ-0163 ТУ 6-27-12-90 или аналогичные, толщиной слоя не менее 0,05 мм.

7.1.2. Перед нанесением огнестойкого состава «Элемент» его тщательно перемешивают вручную или механизировано, при помощи низко оборотистой дрели с винтовой насадкой, при необходимости допускается разведение состава водой (равномерно добавляя её при перемешивании) до необходимой консистенции, но не более 10% от объема. Перемешивание состава производится за 20-30 минут до нанесения его на поверхность металлоконструкции.

7.1.3 Раскрой базальтового материала производится, в соответствии с требуемыми размерами, вручную, с помощью ножа или ножниц. Расход материала выполняется с учётом запаса на перекрытие внахлест с коэффициентом от 1,1 в зависимости от сложности конструкции.

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		39

8. Монтаж огнезащитной системы «ФОБАЗ Мет» на поверхность металлоконструкций

8.1. Процесс монтажа огнезащитного покрытия выполняется по утвержденному проекту огнезащиты, разработанному с учётом требований настоящего технологического регламента №М-03-29513246/60-150 под контролем прораба, мастера или бригадира.

8.2. Во время проведения огнезащитных работ не допускается прямого попадания капельной влаги, как на саму металлоконструкцию, так и на используемые при монтаже огнезащитные материалы. Температура окружающей среды не должна быть ниже - 100С и влажность воздуха не более 80%.

8.3. Нанесение клеевого состава может выполняться в ручную, при помощи шпателя, кисти, валика или методом безвоздушного распыления, агрегатами высокого давления типа Graco, СО-154, СО-150, «Wagner», «Титан» или аналогичными, с рекомендуемыми параметрами:

- давление воздуха – 0,4 – 0,7 МПа;
- давление состава на выходе из форсунки – 0,1-0,2 МПа;
- расстояние от форсунки до поверхности:
- горизонтально 250-300 мм;
- направление вверх – 150-200 мм;
- труднодоступно – 100 мм.

Потери материала при механическом нанесении составляют от 15 %.

За один проход ручным методом допускается наносить слой до 2.5 мм. Методом пневмораспыления слой 0,4-1,2 мм. Толщина влажного слоя огнестойкого состава «Элемент» контролируется измерительной гребёнкой типа «Константа ГУ» или другим аналогичным прибором. Измеренная толщина влажного слоя огнестойкого состава должна соответствовать данным, приведенным в таблице №3. При послойном нанесении огнестойкого состава сушка каждого слоя состава не менее 3-х часов. Полное время высыхания состава не менее 24 часа.

8.4. На влажный слой огнестойкого состава кладется фольгированный ВМБОР фольгой наружу и прикатывается к поверхности металлоконструкции при помощи строительного валика, с незначительным усилием во избежание сильного уплотнения материала.

8.5. Стыки материала выполняются внахлест не менее 50 мм. Швы стыковки промазываются огнестойким составом «Элемент». Места стыковки и возможные порезы ВМБОР рекомендуется проклеить лентой алюминиевой монтажной ЛАМС или аналогичной.

8.6. При защите металлоконструкций, примыкающих к другим железобетонным, бетонным или металлическим конструкциям (стены, перекрытия и т.п.) выполняется внахлест не менее 50 мм на примыкающую поверхность. В случае близко расположенных к ограждающим поверхностям металлоконструкций зазор между

						86/ОГ-09/23	Лист
							40
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

защищаемой и примыкающей поверхности до 50 мм, заполняется базальтовым холстом или базальтовым материалом, после заполненная полость закрывается ВМБОРом внахлест не менее 50 мм на ограждающую поверхность.

8.7 В местах сопряжения металлоконструкций с разными пределами огнестойкости выполняется внахлест огнезащитной системы не менее 50 мм. на примыкающую поверхность с более низким пределом огнестойкости.

9. Контроль качества

9.1. Качество монтажа комплексной огнезащиты контролируется следующим образом:

- внешний вид оценивается визуально: покрытие должно быть сплошным, без порывов и повреждений, отсутствием отслоений и вздутий.

- расход и толщина слоя огнестойкого состава «Элемент» контролируется в момент нанесения состава. Толщина сырого слоя клеевого состава измеряется прибором типа «гребёнка», до приклеивания базальтового материала. Измеренная толщина сырого слоя состава должна соответствовать данным в Таблице №3 настоящего регламента. При послойном нанесении фиксируется толщина каждого сырого слоя огнестойкого состава.

9.2. После монтажа системы общая толщина покрытия измеряется при помощи штангенциркуля, измерительного щупа или аналогичными приборами.

9.3. Не допускается использование базальтового рулонного материала, имеющего существенные механические повреждения.

9.4. После приклеивания базальтового рулонного материала не допускается его провисание, или отставание от поверхности металлоконструкции.

10. Требования безопасности

10.1. Компоненты огнезащитной системы «ФОБАЗ Мет» при эксплуатации и хранении не выделяют вредных веществ в концентрациях, опасных для организма человека.

10.2 К выполнению работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, соответствующее обучение и имеющие допуск к данным видам работ. Работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве», а также технических условий, указанных в настоящем Регламенте.

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		41

10.3. Перед началом работы непосредственно на рабочем месте проводится инструктаж рабочих. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и подтверждается подписью рабочего и лица, проводившего инструктаж.

10.4. Работы по монтажу огнезащитной системы должны проводиться в достаточно проветриваемых помещениях.

10.5. При работе с огнестойким составом «Элемент» и базальтовым материалом ВМБОР, работники должны быть обеспечены сертифицированными средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.041-89, резиновыми перчатками по ГОСТ 20010-93, респираторами по ГОСТ 12.4.041-89, защитными очками по ГОСТ Р 12.4.013-97 и комплектом спецодежды.

10.6. При попадании огнестойкого состава «Элемент» в глаза или на слизистую необходимо тщательно смыть его холодной водой.

10.7. При работе с оборудованием, предназначенным для механического нанесения огнестойкого состава «Элемент» на поверхность металлоконструкции, необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные в инструкциях по эксплуатации данного оборудования.

11. Охрана труда

11.1. При работе с безвоздушным краскопультом высокого давления существуют следующие риски:

- взрывопожароопасность;
- отравления, в зависимости от используемых свойств компонентов при работе;
- травмоопасность;
- поражение электрическим током; - падение с высоты.

11.2. Работники, занятые на работах с использованием безвоздушного краскопульта высокого давления, должны быть под роспись ознакомлены с инструкцией по эксплуатации с указанием фирмы производителя и конкретной модели.

11.3. Для исключения травм и инцидентов во время работы должны быть выполнены следующие мероприятия:

- выполнение работ по нанесению и ремонту огнезащитных покрытий должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.3.005 (Работы окрасочные. Общие требования безопасности) и ГОСТ 12.1.004 (Пожарная безопасность. Общие требования);

- работники, выполняющие нанесение и ремонт огнезащитного покрытия, должны быть обеспечены специальной одеждой по ГОСТ

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		42

12.4.103 и средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011 и ГОСТ 12.4.301-2018;

- индивидуальные средства защиты органов дыхания должны соответствовать ГОСТ 12.4.028, ГОСТ 12.4.296-2015;

-помещения, в которых производятся работы, должны иметь достаточный воздухообмен;

-средства тушения пожара песок, кошма, пенные и углекислотные огнетушители соответствовать ГОСТ 12.4.009 – 83.

11.4. При выполнении всех видов огнезащитных работ запрещается:

-проведение работ без средств индивидуальной защиты, с отключенной или неисправной системой вентиляции;

- использование незаземленного через электросеть краскопульта;

- проведение работ вблизи источников открытого пламени (открытое пламя, горящие сигареты, искры, раскаленные спирали, нагретые поверхности и т.п.);

- пользоваться краскопультом во взрывоопасных помещениях;

-направлять пистолет – распылитель на себя, других людей или животных;

-пользоваться пистолетом – распылителем, если он не оснащен

- использовать в работе высоконапорный шланг с повреждениями;

-проводить работы с давлением выше максимально допустимого значения в 22,8 Мпа (228 бар);

- осуществлять работы с незаземленным обрабатываемым объектом;

- подключать краскопульт с электродвигателем к электросети, минуя специальную точку питания.

11.5. Работы на высоте следует проводить со строительных лесов или с вышки – туры с использованием привязи страховочной.

12. Требования по охране окружающей среды

12.1. Готовое покрытие в процессе эксплуатации вредного воздействия на окружающую среду не оказывает.

12.2. В процессе формирования покрытия возможно выделение в воздух паров органических растворителей (для средств огнезащиты на основе растворителя) в пределах допустимых норм.

12.3. Мероприятия по охране окружающей среды следует осуществлять по ГОСТ Р 58577-2019.

12.4. Отходы производства работ по устройству покрытия следует сортировать и складировать со строительным мусором. Запрещается загрязнять отходами водоёмы и почву или оставлять их на месте производства работ. При проливе состава место пролива следует засыпать песком и собрать подручными средствами в ёмкость или мешок, затем

						86/ОГ-09/23	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		43

утилизировать по ГОСТ Р 53692-2009 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов».

12.5. Оборудование после окончания работ промыть водой и(или) растворителем и, при необходимости, водой. Воду и(или) растворитель, после промывки утилизировать.

						86/ОГ-09/23	Лист
							44
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		