

# АРСС

Ассоциация развития  
стального строительства



## Семинар «Стальное строительство»

г. Москва  
1 октября 2019 года

Огнестойкость стальных конструкций и огнезащита  
Пронин Денис Геннадиевич

# 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 52. Способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- применение **основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности**, соответствующими требуемому уровню огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений...;
- **применение огнезащитных составов** (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для **повышения пределов огнестойкости строительных конструкций**.

### 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.

# Требования законодательства к огнестойкости

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	<b>R 120</b>	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	<b>R 90</b>	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	<b>R 45</b>	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	<b>R 15</b>	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	Не нормируется						

# СП 267.1325800.2016

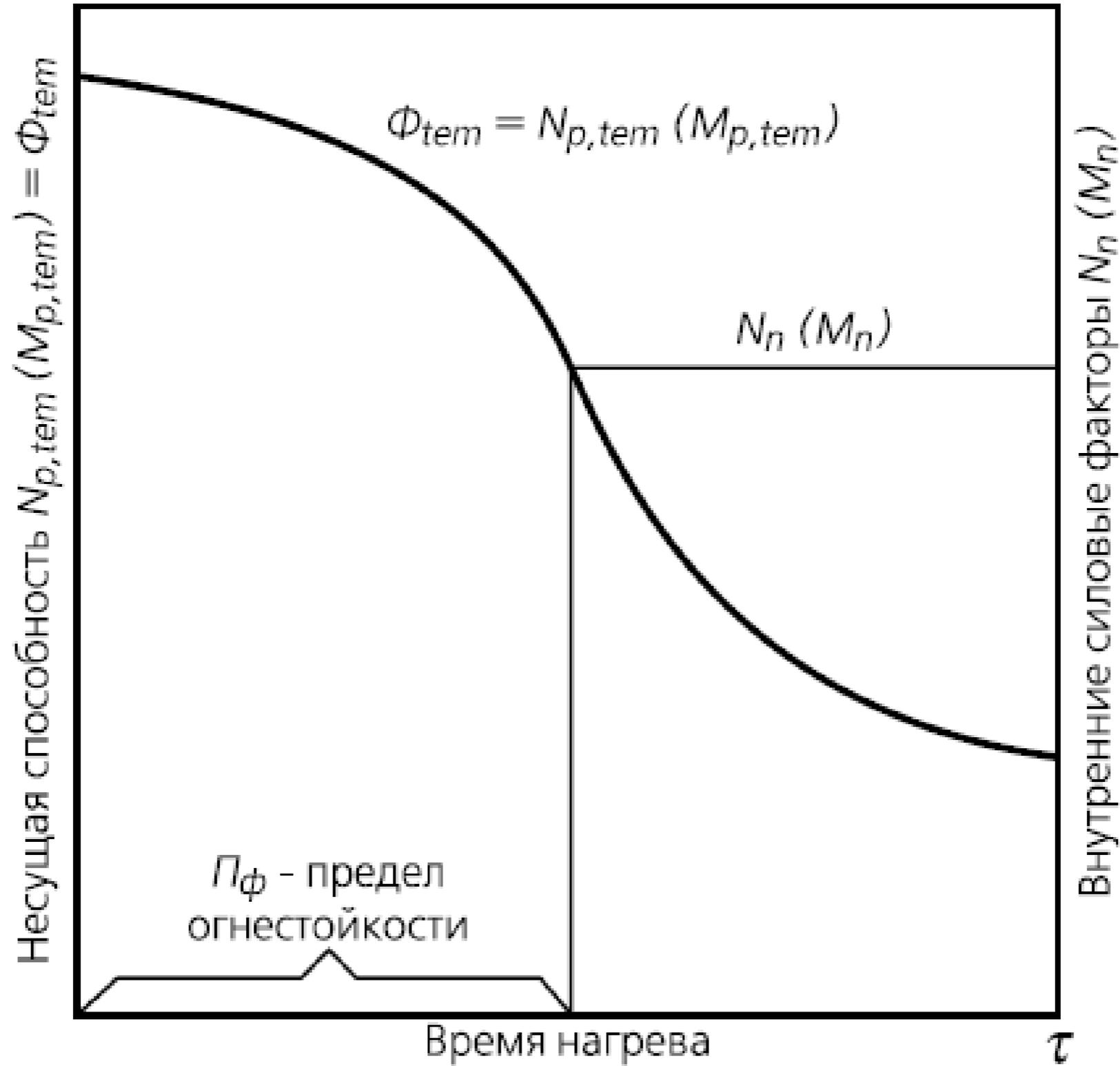
## «Здания и комплексы высотные. Правила проектирования» (Утверждён приказом Минстроя №1032/пр от 30.12.2016)

Высота здания, м	Предел огнестойкости строительных конструкций		
	Основные несущие конструкции здания (несущие стены, колонны и другие несущие элементы)	Противопожарные стены и перекрытия для деления здания на пожарные отсеки	Шахты лифтов и стены лестничных клеток
до 100	<b>R 150</b>	<b>REI 150</b>	<b>REI 150</b>
от 100 до 150	<b>R 180</b>	<b>REI 180</b>	<b>REI 180</b>
от 150 и выше	<b>R 240</b>	<b>REI 240</b>	<b>REI 240</b>

## Собственные пределы огнестойкости



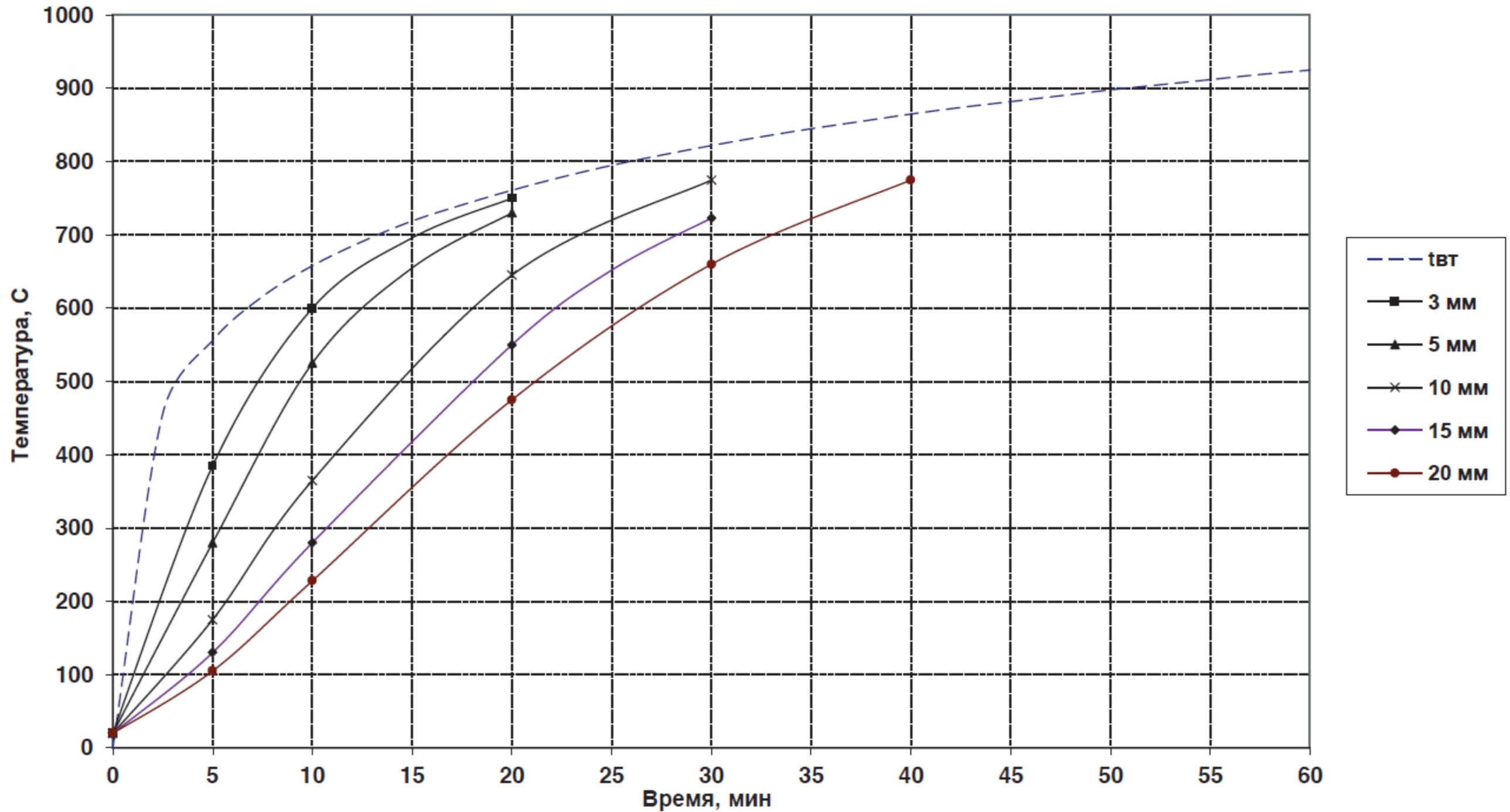
## Собственный предел огнестойкости



## Собственный предел огнестойкости

Материал конструкции	$T_{cr}, ^\circ C$
Сталь углеродистая Ст3, Ст5	470
Низколегированная сталь марки 25Г2С	550
Низколегированная сталь марки 30ХГ2С	500
Алюминиевые сплавы марок АМг-6, АВ-Т1	225

# Номограмма прогрева незащищенных стальных конструкций



$t_{BT}$  – стандартная температурная кривая по ГОСТ 30247.0;

$\delta_{пр}$  – приведенная толщина металла: 3, 5, 10, 15, 20 мм.

# 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<sup>2</sup> ;

P - обогреваемая часть периметра сечения, см.

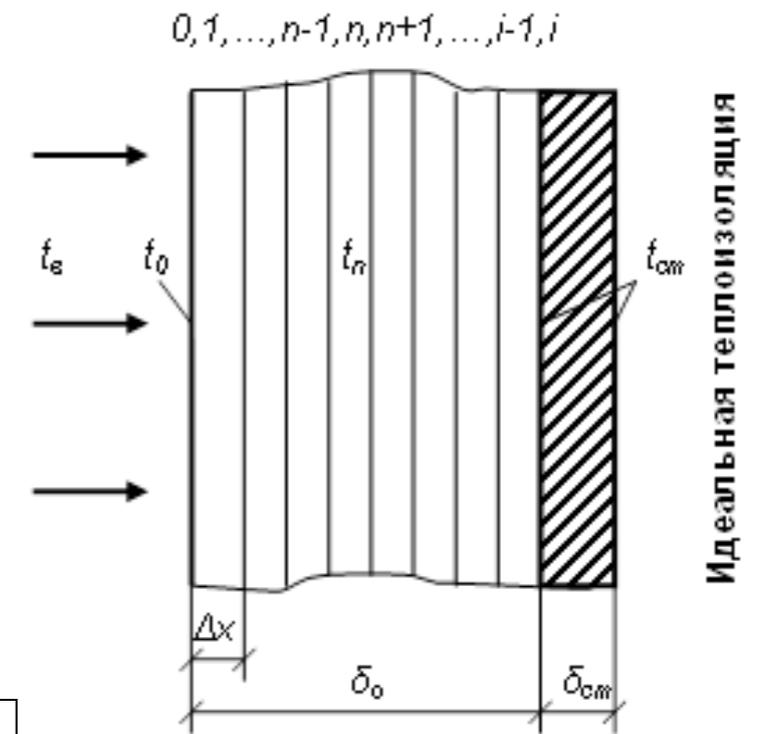
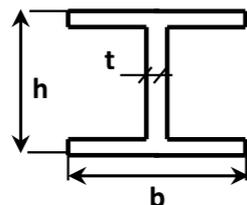
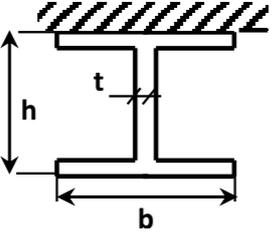


Схема	Формула
Сечения элемента 	$\delta_{np} = \frac{F}{2(h + 2b - t)}$
	$\delta_{np} = \frac{F}{2h + 3b - 2t}$

# Обоснование требований по огнестойкости расчётом

## Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"

### **Статья 15. Общие требования к результатам инженерных изысканий и проектной документации**

6. Соответствие проектных значений параметров и других проектных характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы ссылками на требования настоящего Федерального закона и ссылками на требования стандартов и сводов правил, включенных в указанные в частях 1 и 7 статьи 6 настоящего Федерального закона перечни, или на требования специальных технических условий. *В случае отсутствия указанных требований соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы одним или несколькими способами из следующих способов:*

- 1) результаты исследований;
- 2) **расчеты и (или) испытания, выполненные по сертифицированным или апробированным иным способом методикам;**
- 3) моделирование сценариев возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий, в том числе при неблагоприятном сочетании опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий;
- 4) оценка риска возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий.

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

### **Статья 87. Требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков**

10. 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.

# Алгоритм определения необходимости огнезащитного покрытия для стальных конструкций

Определяется степень огнестойкости здания

Определяется приведённая толщина стальной конструкции

Определяется требуемый предел огнестойкости стальной конструкции

Определяется собственный предел огнестойкости стальной конструкции

$R_{тр}$

?

$R_{собст}$

# Подбор средств огнезащиты

Применение того или иного способа огнезащиты определяется следующими критериями:

- величина требуемого предела огнестойкости;
- тип защищаемой конструкции и ориентации защищаемых поверхностей в пространстве (колонны, стойки, ригели, балки, связи), а также условия нагружения и опирания;
- возможность увеличения нагрузки на конструкцию за счет веса огнезащиты (утяжеление конструкции);
- возможность периодического контроля покрытия и восстановления после повреждений;
- сейсмоустойчивость конструкции с огнезащитой;
- температурно-влажностные условия эксплуатации и производства работ по огнезащите, степень агрессивности окружающей среды;
- учитывается сезонность нанесения;
- технологичность нанесения огнезащиты;
- момент монтажа огнезащиты (во время возведения здания или его эксплуатации);
- срок годности материала;
- условия хранения и транспортировки;
- срок службы покрытия;
- требования к декоративному виду;
  - гигиенические свойства;
- стоимость огнезащитного материала и работ по предварительной подготовке конструкций и монтажу огнезащиты.

Представление нового стандарта АРСС по проектированию огнезащиты

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

**АРСС**

Ассоциация развития  
стального строительства

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
СТО АРСС 11251254.001-018-03

## Проектирование огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов облицовок

ВНПБ 73-18

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

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

ISBN 978-5-6040878-5-5

© Ассоциация развития стального строительства, 2018.

# Стандарты организаций

## Федеральный закон от 29.06.2015 N 162-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О стандартизации в Российской Федерации"

### **Статья 14. Виды документов по стандартизации**

К документам по стандартизации в соответствии с настоящим Федеральным законом относятся:

- 1) документы национальной системы стандартизации;
- 2) общероссийские классификаторы;
- 3) **стандарты организаций**, в том числе технические условия;
- 4) своды правил;
- 5) документы по стандартизации, которые устанавливают обязательные требования в отношении объектов стандартизации, предусмотренных статьей 6 настоящего Федерального закона. (Гособоронзаказ, гостайна и т.п.)

## Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

### **Статья 4. Техническое регулирование в области пожарной безопасности**

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также **иные документы**, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований настоящего Федерального закона.

## Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

### **Статья 16.1. Правила формирования перечня документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технических регламентов**

4. Применение на добровольной основе стандартов и (или) сводов правил, включенных в ... перечень документов по стандартизации, является достаточным условием соблюдения требований соответствующих технических регламентов...

Неприменение таких стандартов и (или) сводов правил не может оцениваться как несоблюдение требований технических регламентов. В этом случае допускается применение предварительных национальных стандартов Российской Федерации, **стандартов организаций** и (или) иных документов для оценки соответствия требованиям технических регламентов.

## Согласования

### Инструкция о порядке разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения (Приложение к приказу МЧС России от 16 марта 2007 года N 140)

1. Настоящая Инструкция определяет порядок разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями (независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности) нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения.

2. К нормативным документам по пожарной безопасности относятся **стандарты**, нормы и правила пожарной безопасности, инструкции и **иные документы**, содержащие требования пожарной безопасности (далее - нормативные документы).



МИНИСТЕРСТВО  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ  
(МЧС РОССИИ)

Театральный проезд, 3, Москва, 109012  
Тел. 8(499)216-79-01; факс: 8(495)624-19-46  
Телетайп: 114-933 «ФОТОН», 114-934 «ФОТОН»  
E-mail: info@mchs.gov.ru

31 АВГ 2018

№

19-2-4-1642

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

О рассмотрении стандарта

Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы стандарт организации Ассоциации развития стального строительства «Проектирование конструктивной огнезащиты несущих стальных конструкций» (СТО АРСС 11251254.001-018-03, далее – Стандарт), рассмотрен.

Изучено положительное заключение ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 01.08.2018.

В соответствии с Инструкцией о порядке разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями нормативных документов по пожарной безопасности, введения их в действие и применения, утвержденной приказом МЧС России от 16.03.2007 № 140, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 4 апреля 2007, регистрационный № 9205, МЧС России согласовывает и регистрирует Стандарт в качестве нормативного документа по пожарной безопасности с присвоением обозначения (шифра) «ВНПБ 73-18».

Требования действующих норм и правил, не отраженные в Стандарте, должны выполняться в полном объеме.

Директор Департамента надзорной  
деятельности и профилактической работы –  
главный государственный инспектор  
Российской Федерации по пожарному надзору

Р.Ш. Еникеев

А.А. Панов  
8(495)983-67-23

747661

# Согласования

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И  
ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт  
противопожарной обороны МЧС России» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России  
кандидат технических наук

Д.М. Гордиенко  
2018 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по рассмотрению стандарта организации «Проектирование огнезащиты  
несущих стальных конструкций с применением различных типов  
облицовок»

(договор № 1641/Н-3.2 от 16.08.2017 г.)

Заместитель начальника  
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

А.Ю. Лагозин

МОСКВА 2018



НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
«Национальная академия наук пожарной безопасности»  
143903, Московская область, г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12  
ИНН 7717141209, КПП 500101001, Телефон: (495) 521-25-22

УТВЕРЖДАЮ

Главный ученый секретарь НАНПБ  
д.т.н., профессор

Н.П. Копылов  
2018 г.



ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 17-18-18  
по Стандарту организации «Проектирование конструктивной  
огнезащиты несущих стальных конструкций»  
(СТО АРСС 11251254.001-018-03).

Балашиха, 2018



НИЦ строительство  
научно-исследовательский центр



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ИМЕНИ В.А. КУЧЕРЕНКО

№ 20-1057 от 13.08.2018  
из № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Генеральному директору  
ООО «ПОЖАРНЫЙ ИНЖЕНЕР»

А.С. Басову

Уважаемый Андрей Сергеевич!

Рассмотрев представленный стандарт организации «Проектирование  
огнезащиты несущих стальных конструкций с применением различных типов  
облицовок» СТО АРСС 11251254.003-2018, сообщая следующее.

Стандарт содержит требования к проектированию огнезащиты стальных  
конструкций, методы расчёта огнестойкости, результаты натурных испытаний  
стальных конструкций с различными типами облицовок.

Положения стандарта позволяют обеспечить выполнение требований,  
установленных техническими регламентами и нормативными документами к  
определению огнестойкости, а также к проектированию и расчёту огнезащиты  
несущих стальных конструкций.

На стандарт получено положительное заключение ФГБУ ВНИИПО  
МЧС России.

Учитывая вышеизложенное, считаю возможным рекомендовать  
рассматриваемый стандарт для применения при обосновании огнестойкости  
несущих стальных конструкций.

Директор института  
д.т.н., профессор

И.И. Ведяков

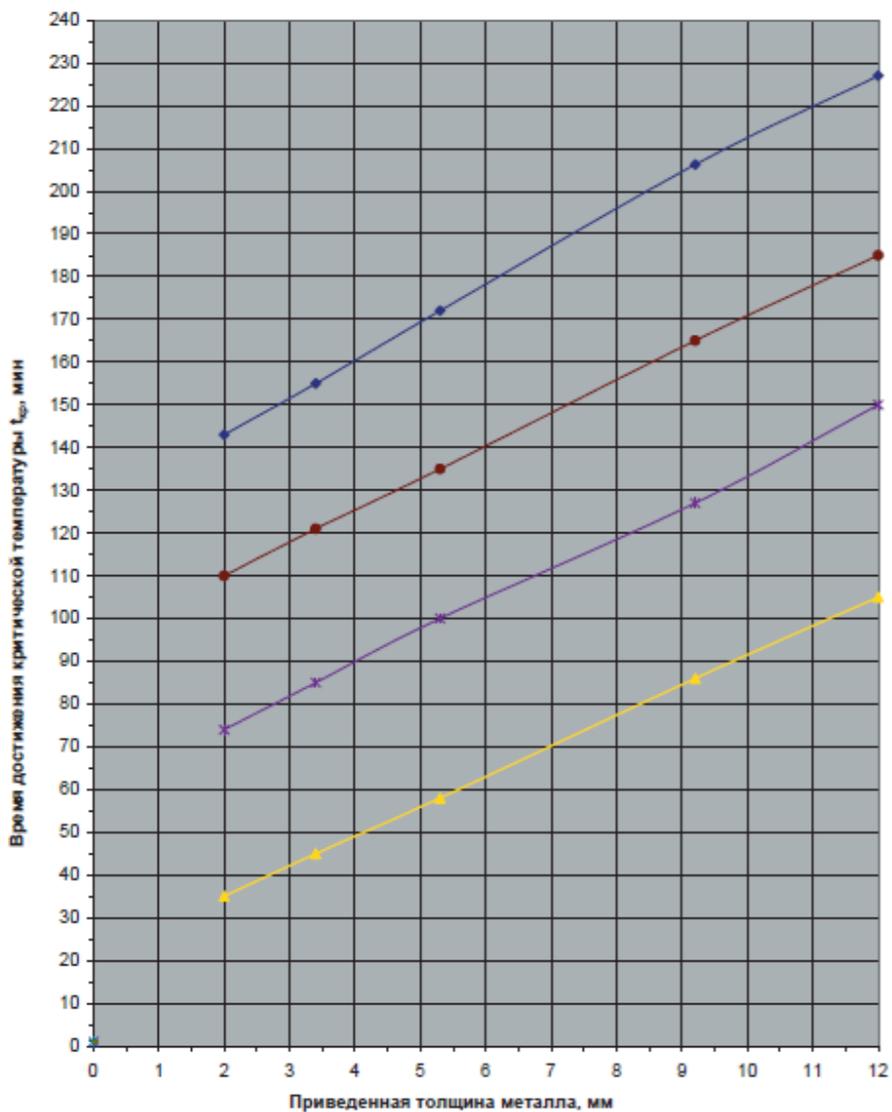
СК7334

АО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»:  
109428, Москва, 2-я Институтская ул. 6,  
тел.: +7 (499) 170-1548; +7 (495) 602-0070;  
факс: +7 (499) 171-2250  
in@icstroy.ru | www.icstroy.ru

ЦНИИСК ИМ. В. А. КУЧЕРЕНКО:  
109428, Москва, 2-я Институтская ул. 6,  
тел.: +7 (499) 171-2650,  
факс: +7 (499) 170-1023, +7 (499) 171-2858;  
dtsnisk@rambler.ru, tsnisk@rambler.ru | www.tsnisk.ru

ИНН 5042109739, КПП 504201001,  
ОГРН 1095042005255  
Юридический адрес: 141367,  
Московская область, Сергиево-Посадский р-н,  
пос. Загорские Дали, дом 6-11

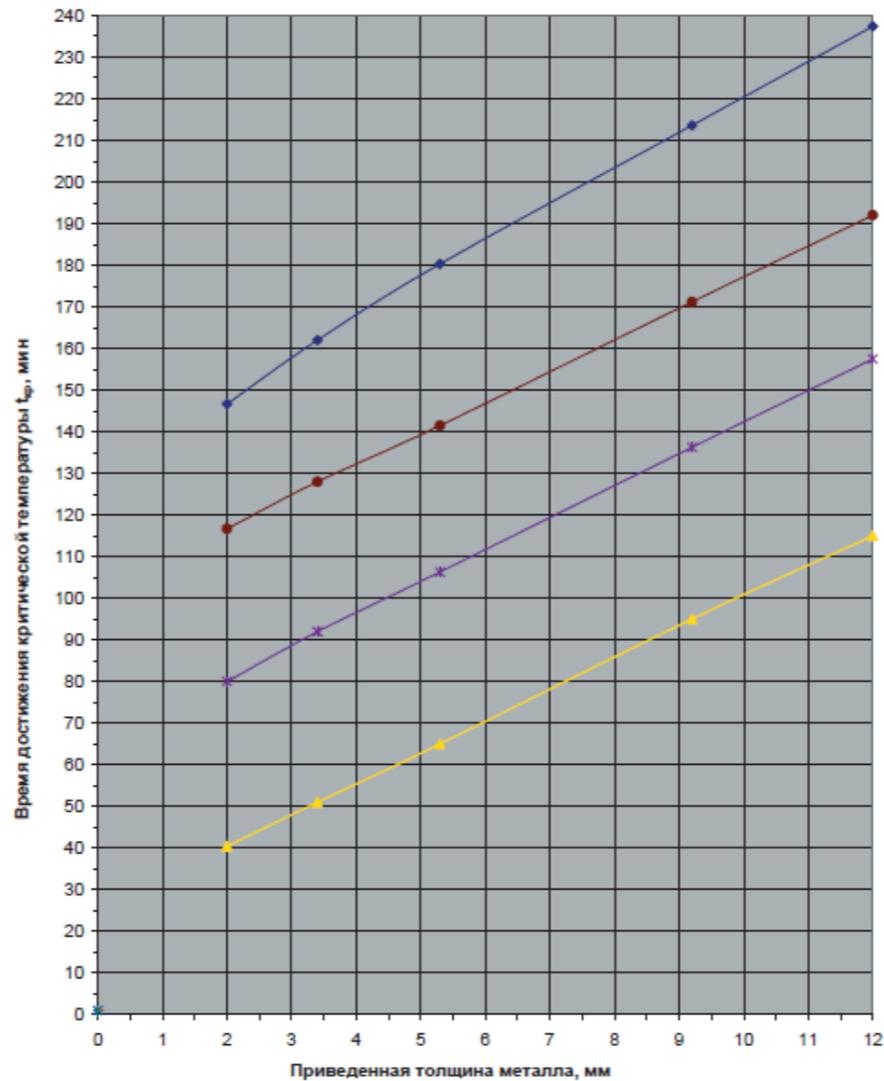
# Номограммы прогрева стальных конструкций с облицовками из листов ГВЛ



Толщина огнезащитной облицовки из листов ГВЛ:



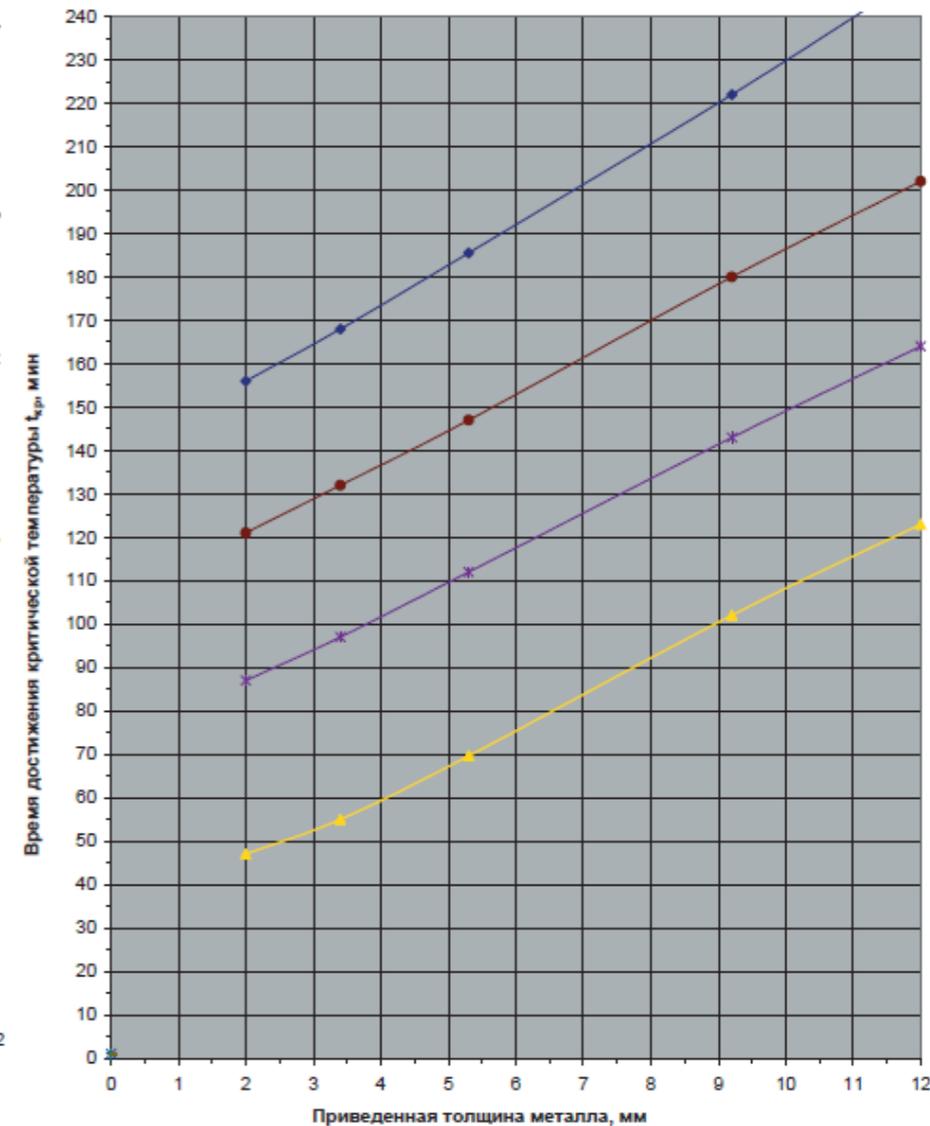
Рис. 3. Огнестойкость стальных конструкций с огнезащитной облицовкой из листов ГВЛ при  $t_{кр} = 450$  °C.



Толщина огнезащитной облицовки из листов ГВЛ:



Рис. 4. Огнестойкость стальных конструкций с огнезащитной облицовкой из листов ГВЛ при  $t_{кр} = 500$  °C.



Толщина огнезащитной облицовки из листов ГВЛ:

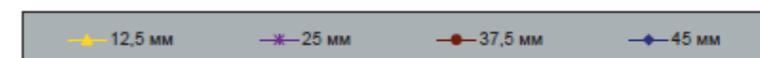
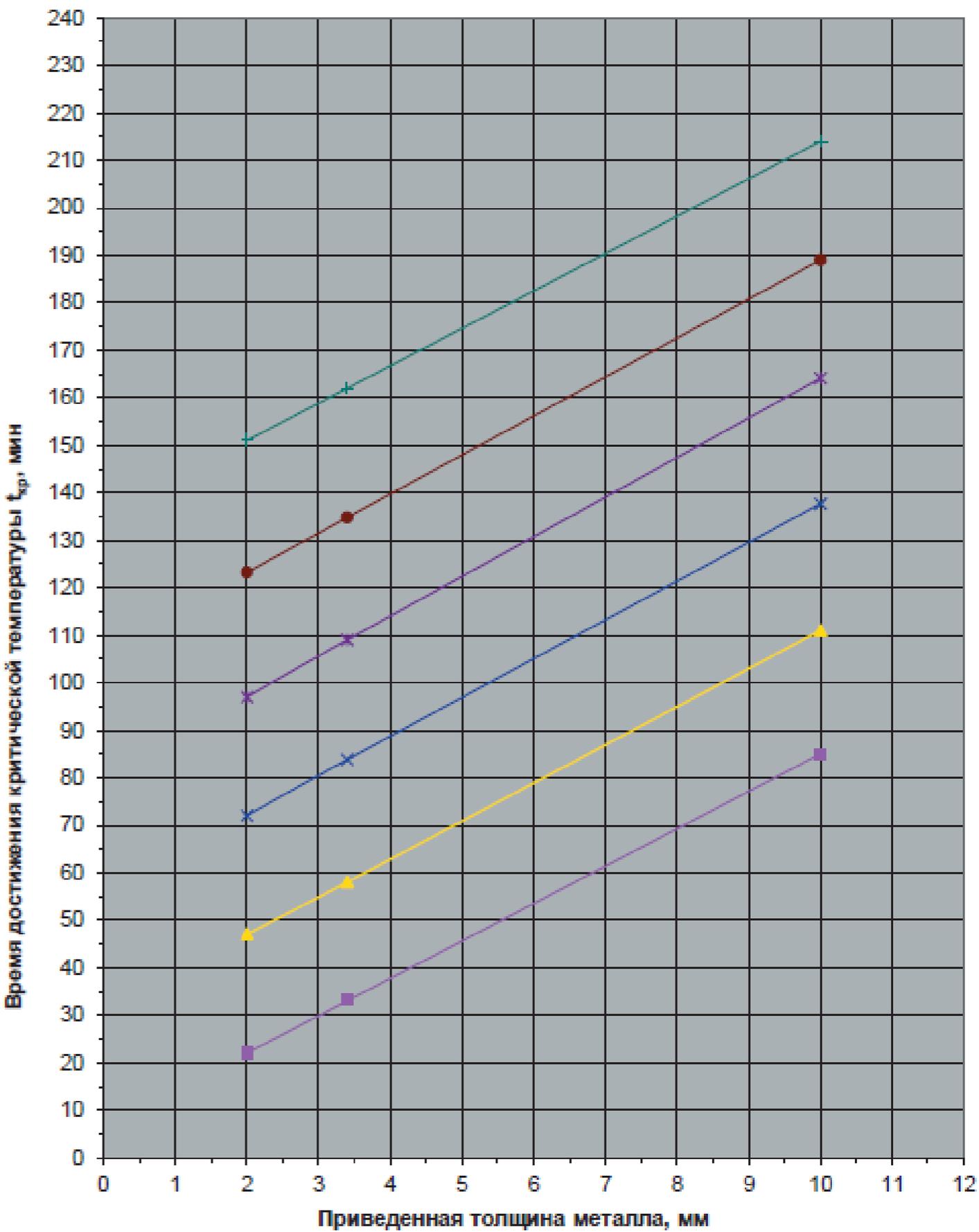
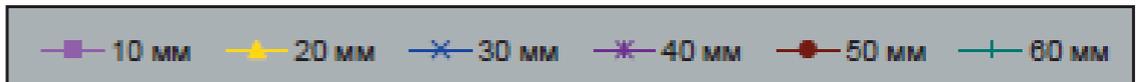


Рис. 5. Огнестойкость стальных конструкций с огнезащитной облицовкой из листов ГВЛ при  $t_{кр} = 550$  °C.

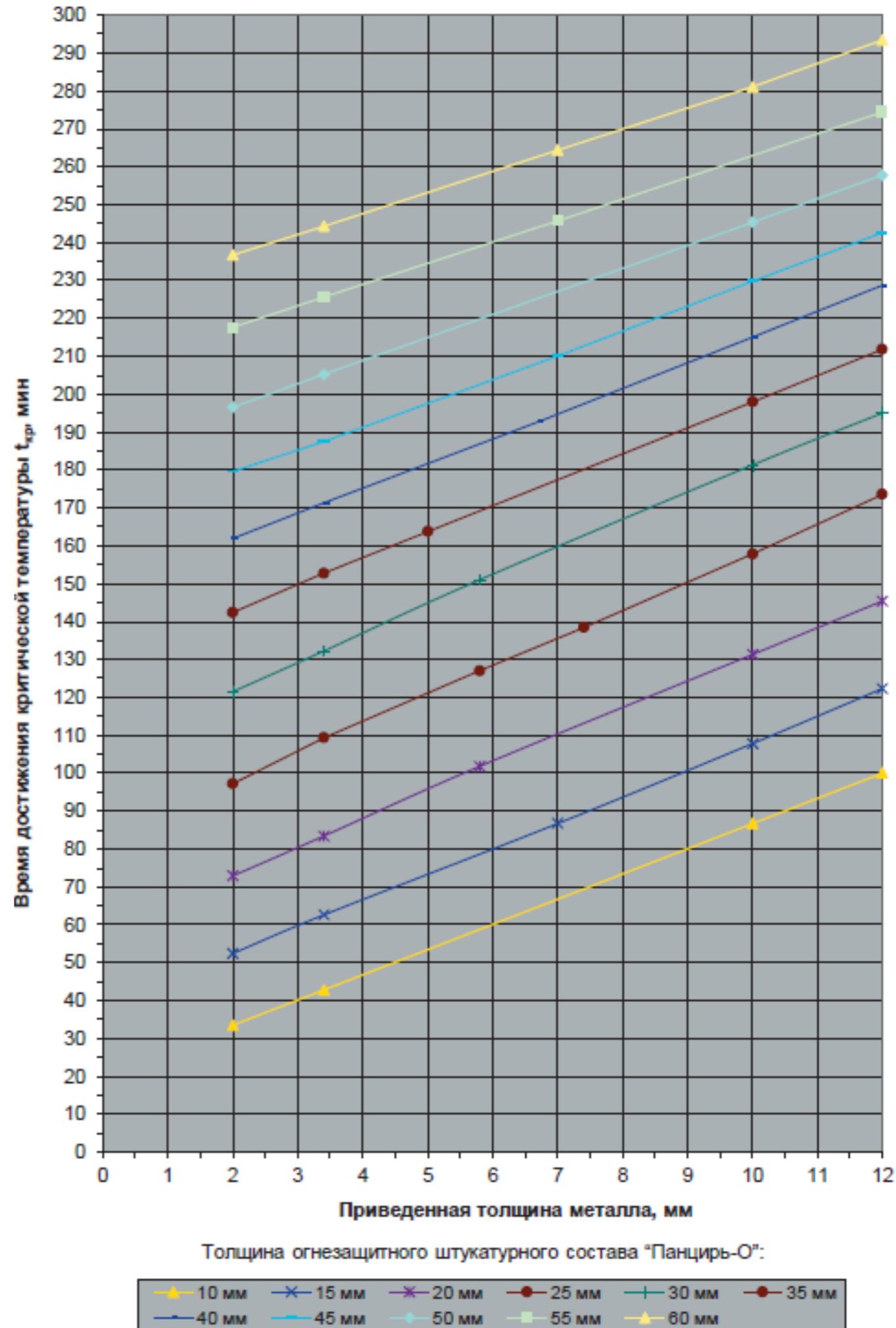
# Номограммы прогрева стальных конструкций с облицовками из цементно-песчаной штукатурки



Толщина огнезащитного покрытия, необходимая для защиты конструкции:



Номограммы прогрева  
 стальных конструкций с  
 облицовками из  
 штукатурного состава  
 "Панцирь-0"  
 ТУ 23.20.13-002-51086397-  
 2017



**Благодарю за внимание  
эксперт АРСС  
Пронин Денис Геннадиевич,  
+7-926-141-56-56**

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ  
СТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

+7 (495) 744-02-63

info@steel-development.ru  
[www.steel-development.ru](http://www.steel-development.ru)