

ПРОБЛЕМЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ОГНЕСТОЙКОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

**«ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ»**

Антонов Сергей Порфирьевич

R - потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (R).

E - потеря целостности в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E).

I - потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных для данной конструкции значений.

384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

6.1. Правительство РФ утверждает перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований настоящего Федерального Закона

5.2. Безопасность зданий и сооружений ... обеспечивается посредством соблюдения требований настоящего Федерального Закона и требований стандартов и сводов правил, включенных в перечни или требований специальных технических условий

Национальные стандарты и СП

ГОСТ 54257-2010. «Надежность строительных конструкций и оснований» Принятые проектные и конструктивные решения должны быть обоснованы результатами расчета по предельным состояниям сооружений в целом, их конструктивных элементов и соединений, а также, при необходимости, данными экспериментальных исследований

СП 14 Строительство в сейсмических районах

СП 28 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 468-Бетонные и железобетонные конструкции. Правила обеспечения огнестойкости и огнесохранности

СП 120 Метрополитены R90, R120

СП 477 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности R150, R240

15.6 Соответствие проектных значений параметров ...и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности... должны быть обоснованы ссылками на требования настоящего закона и ссылками на требования стандартов и СП



16.6 Расчеты, обосновывающие безопасность принятых конструктивных решений здания и сооружения, должны быть проведены с учетом уровня ответственности проектируемого здания и сооружения

123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

Ст.1. Технические регламенты.... не действуют в части, содержащей требования пожарной безопасности к указанной продукции, отличные от требований, установленных настоящим Федеральным законом.

Национальные стандарты и СП

Таблицы 21, 23

СП2.13130.2020 Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП1. Эвакуационные пути и выходы

ФЗ-123 Статья 6. Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- 1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений,
- 2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 87. Требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений

9. Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций должны определяться в условиях **стандартных испытаний** по методикам, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.

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.

384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений

6.1. Правительство РФ утверждает перечень национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований настоящего Федерального Закона

5.2. Безопасность зданий и сооружений ... обеспечивается посредством соблюдения требований настоящего Федерального Закона и требований стандартов и сводов правил, включенных в перечни или требований специальных технических условий

Национальные стандарты и СП

ГОСТ 54257-2010. «Надежность строительных конструкций и оснований» Принятые проектные и конструктивные решения должны быть обоснованы результатами расчета по предельным состояниям сооружений в целом, их конструктивных элементов и соединений, а также, при необходимости, данными экспериментальных исследований

СП 14 Строительство в сейсмических районах

СП 28 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 468-Бетонные и железобетонные конструкции. Правила обеспечения огнестойкости и огнесохранности

СП 120 Метрополитены R90, R120

СП 477 Здания и комплексы высотные. Требования пожарной безопасности R150, R240

15.6 Соответствие проектных значений параметров ...и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности... должны быть обоснованы ссылками на требования настоящего закона и ссылками на требования стандартов и СП



ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

16.6 Расчеты, обосновывающие безопасность принятых конструктивных решений здания и сооружения, должны быть проведены с учетом уровня ответственности проектируемого здания и сооружения

123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

Ст.1. Технические регламенты.... не действуют в части, содержащей требования пожарной безопасности к указанной продукции, отличные от требований, установленных настоящим Федеральным законом.

Национальные стандарты и СП

Таблицы 21, 23

СП2.13130.2020 Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП1. Эвакуационные пути и выходы

ФЗ-123 Статья 6. Условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий:

- 1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и пожарный риск не превышает допустимых значений,
- 2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании", и нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 87. Требования к огнестойкости и пожарной опасности зданий, сооружений

9. Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций должны определяться в условиях **стандартных испытаний** по методикам, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.

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.

ГОСТ 30247.0-94

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ**

Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

4 СУЩНОСТЬ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ

Сущность методов заключается в определении времени от начала теплового воздействия на конструкцию в соответствии с настоящим стандартом до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний по огнестойкости с учетом функционального назначения конструкции.

6 ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ

6.1 В процессе испытания и калибровки в испытательных печах должен быть создан стандартный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1), \text{ } ^\circ\text{C} ; (1)$$

ГОСТ 30247.1-94

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ. Методы испытаний на
огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции**

7 Проведение испытаний

7.1 Условия проведения испытаний принимаются по **ГОСТ 30247.0**.

7.2 Нагрузка

7.2.1 Образцы несущих и самонесущих конструкций должны испытываться под нагрузкой. Распределение нагрузки и условия опирания образцов должны соответствовать расчетным схемам, принятым в технической документации.

7.2.2 Испытательную нагрузку устанавливают из условия создания в расчетных сечениях образцов конструкций напряжений, соответствующих их проектным значениям или технической документации.

При установлении пределов огнестойкости конструкций в целях определения возможности их применения в соответствии с противопожарными требованиями нормативных документов (в том числе при сертификации) **следует применять методы, установленные настоящим стандартом.**

ГОСТ 30247.0-94
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ
Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

4 СУЩНОСТЬ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ

Сущность методов заключается в определении времени от начала теплового воздействия на конструкцию в соответствии с настоящим стандартом до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний по огнестойкости с учетом функционального назначения конструкции.

6 ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ

6.1 В процессе испытания и калибровки в испытательных печах должен быть создан стандартный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1), \text{ } ^\circ\text{C} ; (1)$$

ГОСТ 30247.1-94
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ. Методы испытаний на
огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции

7 Проведение испытаний

7.1 Условия проведения испытаний принимаются по **ГОСТ 30247.0**.
7.2 Нагрузка
7.2.1 Образцы несущих и самонесущих конструкций должны испытываться под нагрузкой. Распределение нагрузки и условия опирания образцов должны соответствовать расчетным схемам, принятым в технической документации.

7.2.2 Испытательную нагрузку устанавливают из условия создания в расчетных сечениях образцов конструкций напряжений, соответствующих их проектным значениям или технической документации.

При установлении пределов огнестойкости конструкций в целях определения возможности их применения в соответствии с противопожарными требованиями нормативных документов (в том числе при сертификации) **следует применять методы, установленные настоящим стандартом.**

Наименование конструкции	Минимальные размеры зоны огневого воздействия на образец		
	Ширина	Длина	Высота
Стены и перегородки	3,0	-	3,0
Покрытия и перекрытия, опирающиеся по двум сторонам	2,0	4,0	-
Покрытия и перекрытия, опирающиеся по четырем сторонам	2,8	4,0	-
Балки и другие горизонтальные стержневые конструкции	-	4,0	-
Колонны, столбы и другие вертикальные стержневые конструкции	-	-	2,5



**...аналогичных по
форме, материалам,
конструктивному
исполнению
строительным
конструкциям**

**...строительным
конструкциям, прошедшим
огневые испытания...**

**..могут определяться
расчетно-
аналитическим
методом,
установленным
нормативными
документами по
пожарной
безопасности.**

**...аналогичных по
форме, материалам,
конструктивному
исполнению
строительным
конструкциям**



**...строительным
конструкциям, прошедшим
огневые испытания...**

**..могут определяться
расчетно-
аналитическим
методом,
установленным
нормативными
документами по
пожарной
безопасности.**

**Методики, определяющей
аналогичность по форме,
материалам, конструктив-
ному исполнению одних
строительных
конструкций другим
строительным
конструкциям- не
существует.**

*** -Однако следует учитывать, что
сами испытания проводятся не
для оценки поведения
конструкций при нагреве (это
можно испытать и без ОГЗ), а
именно для оценки поведения
ОГЗ материалов под
воздействием деформируемой
защищаемой конструкции**

**...аналогичных по
форме, материалам,
конструктивному
исполнению
строительным
конструкциям**

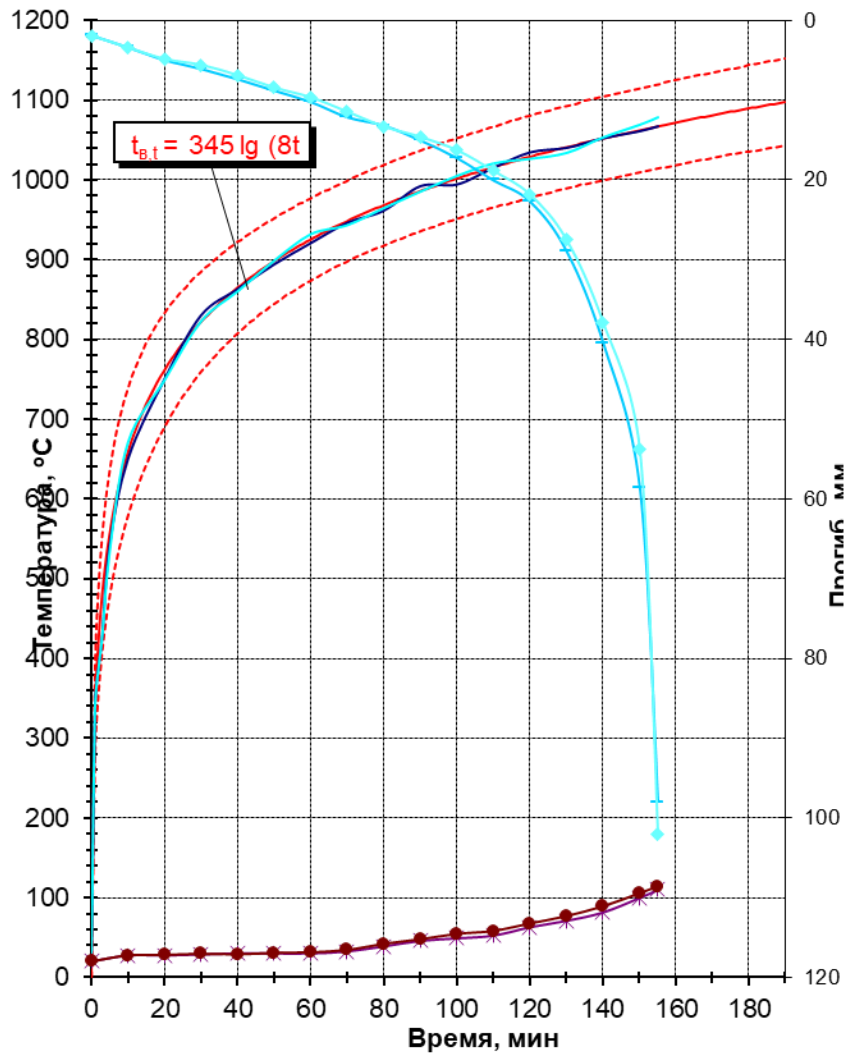
**...строительным
конструкциям, прошедшим
огневые испытания...**

**..могут определяться
расчетно-
аналитическим
методом,
установленным
нормативными
документами по
пожарной
безопасности.**

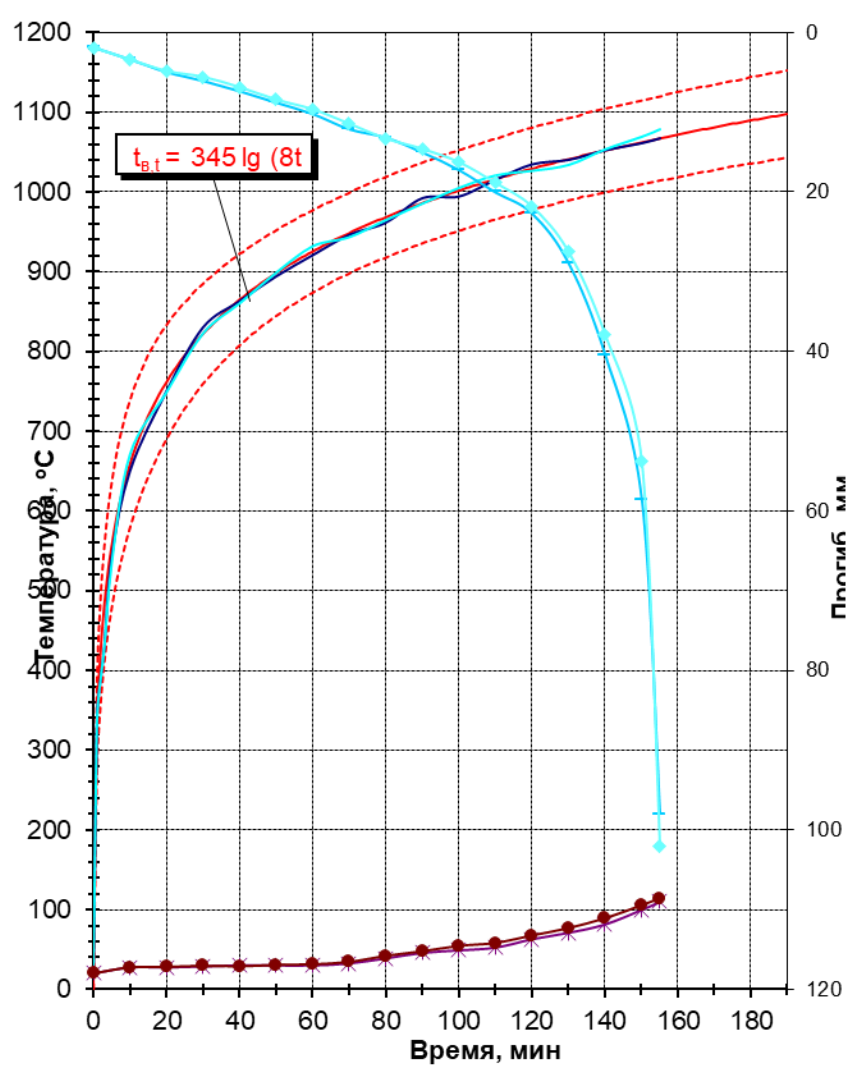
ГОСТ 30247.1-94. «Конструкции
строительные. Методы испытания на
огнестойкость. Несущие и ограждающие
конструкции».

Прил. А-Определение предельного
состояния конструкций по потере несущей
способности в зависимости от деформаций
1 Для изгибаемых конструкций следует
считать, что предельное состояние
наступило, если
- **прогиб** достиг величины $L/20$ или
- **скорость нарастания деформаций**
2. Для вертикальных конструкций
предельным состоянием следует считать
условие, когда **вертикальная деформация**
достигает $L/100$ или **скорость нарастания**
вертикальных деформаций достигает 10
мм/мин для образцов высотой $3 \pm 0,5$ м

ГОСТ 53295. «Средства огнезащиты
стальных конструкций. Общие требования.
Метод определения огнезащитной
эффективности» (500 град С)



- $t_{B,t}$ - стандартная температурная кривая;
- - - верхняя и нижняя допустимые границы отклонения от $t_{B,t}$;
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 1 (образец № 1);
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 2 (образец № 2);
- * средняя температура на необогреваемой поверхности испытанного образца № 1;
- средняя температура на необогреваемой поверхности испытанного образца № 2;



- $t_{B,t}$ - стандартная температурная кривая;
- - - верхняя и нижняя допустимые границы отклонения от $t_{B,t}$;
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 1 (образец № 1);
- средняя температура среды в огневой камере печи, опыт № 2 (образец № 2);
- * средняя температура на необогреваемой поверхности испытательного образца № 1;
- средняя температура на необогреваемой поверхности испытательного образца № 2;



Ст.87 ч.10 «РАСЧЕТЫ»: Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций...

...аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям

...строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания...

..могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.



Расчетно-аналогичных методов, установленных нормативными документами- нет

(за исключением методов, относящихся к железобетонным конструкциям, но и то с некоторыми условностями)

Ст.87 ч.10 «РАСЧЕТЫ»: Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций...

...аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям



Методики, определяющей аналогичность по форме, материалам, конструктивному исполнению одних строительных конструкций другим строительным конструкциям- не существует.

*** -Однако следует учитывать, что сами испытания проводятся не для оценки поведения конструкций при нагреве (это можно испытать и без ОГЗ), а именно для оценки поведения ОГЗ материалов под воздействием деформируемой защищаемой конструкции**

...строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания...



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

Прил. А-Определение предельного состояния конструкций по потере несущей способности в зависимости от деформаций
1 Для изгибаемых конструкций следует считать, что предельное состояние наступило, если
- **прогиб** достиг величины $L/20$ или
- **скорость нарастания деформаций**
2. Для вертикальных конструкций предельным состоянием следует считать условие, когда **вертикальная деформация** достигает $L/100$ или **скорость нарастания вертикальных деформаций** достигает 10 мм/мин для образцов высотой $3\pm 0,5$ м



ГОСТ 53295. «Средства огнезащиты стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности» (500 град С)

..могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.



Расчетно-аналогичных методов, установленных нормативными документами- нет
(за исключением методов, относящихся к железобетонным конструкциям, но и то с некоторыми условностями)

ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ ?

Градостроительный Кодекс РФ ст.49.

п 5. Предметом экспертизы являются оценка соответствия проектной документации **требованиям технических РЕГЛАМЕНТОВ**, в том числе требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности

Ст.87 ч.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.

Градостроительный Кодекс РФ ст.49.

п 5. Предметом экспертизы являются оценка соответствия проектной документации **требованиям технических РЕГЛАМЕНТОВ, в том числе требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности**

Ст.87 ч.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.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ №184-ФЗ

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

1. Федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации не позднее чем за тридцать дней до дня вступления в силу технического регламента утверждается, публикуется... [перечень](#) документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента.

4. ...В случае применения таких стандартов и (или) сводов правил для соблюдения требований технических регламентов оценка соответствия требованиям технических регламентов может осуществляться на основании подтверждения их соответствия таким стандартам и (или) сводам правил. 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.**

Градостроительный Кодекс РФ ст.49.

п 5. Предметом экспертизы являются оценка соответствия проектной документации **требованиям технических РЕГЛАМЕНТОВ**, в том числе требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности

Ст.87 ч.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.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ №184-ФЗ

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

1. Федеральным органом исполнительной власти в сфере стандартизации не позднее чем за тридцать дней до дня вступления в силу технического регламента утверждается, публикуется... **перечень** документов по стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований принятого технического регламента.

4. ...В случае применения таких стандартов и (или) сводов правил для соблюдения требований технических регламентов оценка соответствия требованиям технических регламентов может осуществляться на основании подтверждения их соответствия таким стандартам и (или) сводам правил. 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.**



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
СТО APCC 11251254.001-018-03

Проектирование огнезащиты
несущих стальных конструкций
с применением различных
типов облицовок

ВНПБ 73-18

Москва
2018

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В. И. ГОЛОВАНОВ, д-р техн. наук, главный научный сотрудник ВНИИТО МЧС России (Пущино, 141903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИТО, 12; e-mail: vniitoto@yandex.ru)
В. В. ПАВЛОВ, начальник сектора, ВНИИТО МЧС России (Пущино, 141903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИТО, 12; e-mail: vv.pavlov@mail.ru)
А. В. ПЕКОТИКОВ, канд. техн. наук, начальник сектора ВНИИТО МЧС России (Пущино, 141903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИТО, 12; e-mail: andrey.p71@bk.ru)

УДК 614.833.04:018.4

ОГНЕЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ПЛИТНЫМ МАТЕРИАЛОМ PYRO-SAFE AESTUVER T

Рассмотрен конструктивный метод огнезащиты стальных несущих конструкций плитой PYRO-SAFE AESTUVER T и особенности расчета предела огнестойкости стальных стержневых элементов с учетом обеспечения нормативных требований по огнестойкости. Получены расчетные теплофизические характеристики материалов, на основании которых рассчитаны номограммы огнестойкости стальных конструкций с данными облицовками. Показано, что эти номограммы в сочетании с представленных ниже расчетным методом можно использовать для оценки огнестойкости стальных конструкций любой конфигурации при различных толщинах облицовки из плит PYRO-SAFE AESTUVER T для решения обратных задач – поиска минимальной толщины плит PYRO-SAFE AESTUVER T для обеспечения заданного предела огнестойкости и поиска минимальной приведенной толщины металла конструкции для обеспечения заданного предела огнестойкости для проектирования пассивных противопожарных систем на строительных объектах. Отмечено, что в сочетании с расчетным методом использование этих номограмм позволит сократить расходы огнезащитного материала при устройстве облицовки и тем самым повысить экономическую эффективность огнезащиты данного типа.

Ключевые слова: огнезащитное покрытие; стальные конструкции; огнестойкость; потеря несущей способности; конструктивная огнезащита; огнезащитная эффективность; стандартный температурный режим.

DOI: 10.18322/PV.2016.25.118-16

Согласно требованиям "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" (Федеральный закон № 123-ФЗ (в ред. от 10.07.2012)) оценка огнестойкости строительных конструкций проводится двумя способами — испытанием и расчетом. Однако установление предела огнестойкости расчетным методом должно основываться на результатах, полученных при огневых испытаниях других аналогичных конструкций.

Экспериментальные методы определения огнестойкости стальных конструкций [1–4] позволяют определять фактическую огнестойкость образца, которая чаще всего равна времени сохранения несущей способности конструкции. Вместе с тем данные методы имеют некоторые недостатки:

- размер опытных образцов ограничен габаритами печей;
- при испытании на огнестойкость получают данные только о поведении конкретного опытного образца, которые трудно или невозможно использовать в других случаях;
- большая стоимость испытаний и их трудоемкость.

© Голованов В. И., Павлов В. В., Пекотиков А. В., 2016

Представленный в настоящей статье расчетный метод позволяет частично или полностью исключить эти недостатки. Исследования проводились на изделии огнезащитном материале PYRO-SAFE AESTUVER T, в состав которого в качестве наполнителя входит перлит, стекловолокно, а в качестве вяжущего — цемент.

В ФГБУ ВНИИПО разработана Инструкция по расчету фактической пределов огнестойкости стальных конструкций с огнезащитными бескаркасными облицовками, выполненными из плит PYRO-SAFE AESTUVER T.

Расчет пределов огнестойкости стальных конструкций производится по признаку потери несущей способности в нагретом состоянии R по классификации ГОСТ 30247.0-94.

Сутью метода [5–13] заключается в определении:

- критической температуры стальной конструкции, при достижении которой наступает предел огнестойкости конструкции (статический расчет);

Московский Государственный Строительный
Университет
Институт Инженерной Безопасности в Стрoительстве

В.М. Ройтман

ИНЖЕНЕРНЫЕ РЕШЕНИЯ
ПО ОЦЕНКЕ ОГНЕСТОЙКОСТИ
ПРОЕКТИРУЕМЫХ
И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ
ЗДАНИЙ



Москва
Ассоциация "Пожарная безопасность и наука"

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» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
доктор технических наук
Д.М. Гордиенко



" " 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по оценке огнестойкости несущих конструкций блоков тоннельной
обделки и конструкций вентиляционного канала двухпутных
перегонных тоннелей Восточного участка Третьего пересадочного
контура (ТПК), ст. «Каширская» - ст. «Карачарово». 3 этап: «Участок
линии от ст. «Каширская» до ст. «Карачарово»

Начальник отдела
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

А.В. Пехотиков

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	6
2 Нормативные ссылки	6
3 Техническая документация	8
4 Краткое описание объекта исследований	8
5 Требуемые пределы огнестойкости и мероприятия по их обеспечению	28
6 Результаты оценки огнестойкости строительных конструкций объекта	63
7 Выводы	81

Приложение А

Рабочая документация 01.08-19/Р-1-КМ-3.1 "Проектирование и строительство многофункционального комплекса зданий Национального космического центра по адресу: г. Москва, Филевский бульвар (ул. Новозаводская)», стадия Р, на 7 листах.

Рабочая документация 01.08-19/Р-1-КМ-3.2 "Проектирование и строительство многофункционального комплекса зданий Национального космического центра по адресу: г. Москва, Филевский бульвар (ул. Новозаводская)», стадия Р, на 8 листах.

Рабочая документация 01.08-19/Р-1-КМ-3.3 "Проектирование и строительство многофункционального комплекса зданий Национального космического центра по адресу: г. Москва, Филевский бульвар (ул. Новозаводская)», стадия Р, на 5 листах.

Балка Б-1, КМ 3.3. Расчет коэффициента использования.

Колонна К1, КМ 3.1. Расчет коэффициента использования.

Балка Б2, КМ 3.1. Расчет коэффициента использования.

Балка Б3, КМ 3.1. Расчет коэффициента использования.

Приложение Б

Технологический регламент по монтажу конструктивных огнезащитных плит “ПРОЗАСК Файерпанель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017 для повышения огнестойкости конструкций на объекте: “Строительство железнодорожной линии к Северному терминальному комплексу аэропорта Шереметьево”.

Приложение В

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России №1016-3.2-КИ-2021 об испытаниях- Железобетонная плита типа 2П30.18-30 ГОСТ 21924.0-84, изготовленная из тяжелого бетона класса В25 по рабочим чертежам серии ИЖ 920 (ООО “ГлавСпецСтрой), с однослойной огнезащитной облицовкой из плит “ПРОЗАСК Файерпанель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России 788-3.2-КИ-2020 «Огнестойкость железобетонной плиты марки ПАГ-14А800.1-1 ГОСТ 25912-2015 с огнезащитой плитами “ПРОЗАСК ФАЙЕРПАнель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017»

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России 699-3.2 «Огнестойкость железобетонной плиты марки ПАГ-14А800.1-1 ГОСТ 25912-2015 с огнезащитой плитами “ПРОЗАСК ФАЙЕРПАнель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017 с применением крепежных элементов НЛТИ»

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России 236-3.2 «Огнестойкость железобетонного блока тоннельной обделки с огнезащитой плитами “ПРОЗАСК ФАЙЕРПАнель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России № 472-3.2 от 26.06.2018 г “Огнестойкость стальной двутавровой балки № 30Б1 АСЧМ 20-93 с огнезащитной облицовкой из плит “ПРОЗАСК Файерпанель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017 толщиной 3×12,5 мм (общая толщина облицовки 37,5 мм) по стальному каркасу из тонколистовых оцинкованных профилей ТУ 1121-012-04001508-2011”.

Отчет ИЛ НИЦ ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России №662-3.2 от 09.07.2019 г “Огнестойкость горизонтальной ограждающей конструкции, изготовленной на основе сборного каркаса из легких стальных холодногнутых оцинкованных профилей по ТУ 1108-001-05074049-2017 с симметричными двухслойными обшивками плитами “ПРОЗАСК Файерпанель” ТУ 23.61.11-001-01595455-2017 с внутренним заполне-

1. Общие положения

Работа выполнена на основании договора № 107/Н-3.2 от 03.03.2021 г. (по письму 22/3 от 03.07.2021 г).

Заказчик: ООО “ПРОЗАСК”, адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 42, стр. 1, пом/часть 18.

Исследуемый объект:

Строительные конструкции объекта: перекрытия междуэтажные на отметках: -4.500, 0.000 (по профилированному листу), в том числе наклонная часть с отм. -4.790 до -4.010 (с частичным применением профилированного листа).

2. Нормативные ссылки

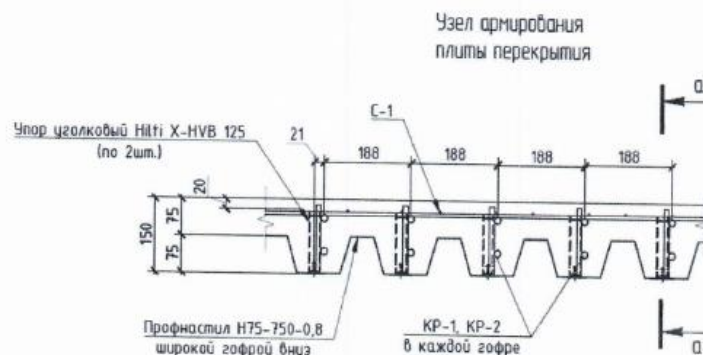
Расчет огнестойкости производился с учетом требований российского противопожарного законодательства и с использованием нормативных документов и отчетов об испытаниях:

1. Федерального Закона № 123 “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”, ст. 87, п. 10 “Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительных конструкций, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности”. Отчеты о ранее проведенных испытаниях аналогичных конструкций указаны в приложении В к данному заключению и могут быть предоставлены к ознакомлению по запросу,

2. Федерального закона 184-ФЗ “О техническом регулировании”, ст. 16.1 п. 4: “Применение на добровольной основе стандартов и (или) сводов правил, включенных в указанный в пункте 1 настоящей статьи перечень документов по стандартизации, является достаточным условием соблюдения требований соответствующих технических регламентов. В случае приме-

Таблица 1			
	Параметр	Величина показателя	Критическая температура металла, °С
Б2, опорная балка Площадь поперечного сечения=220,4 см ² , Внешний периметр=212,4 см. Длина элемента 7,5 м, Расстояние между точками крепления из плоскости 3 м	Прочность при действии изгибающего момента М _у	0,31	605
Б1, балка многопролетная, консольный участок	Коэффициент использования по всему пакету комбинаций Предельная гибкость в плоскости ХОУ	0,56	510
Б3, сварная балка	Коэффициент использования - прочность при действии изгибающего момента	0,557	515
К1, колонна Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 350х10х0	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,85	200
СВ1, трубы 100х100х5		Нет данных	500
СВ2, трубы 80х80х4		Нет данных	500
Р1, трубы 200х100х5		Нет данных	500
Р2, трубы 80х80х4		Нет данных	500
Р3, трубы 160х160х6		Нет данных	500
Сварная колонна 350х210		Нет данных	500

200



Всего листов 82. Лист № 19.

8. ВЫВОДЫ

Проведена работа по оценке огнестойкости конструкций перегонных тоннелей 3 этапа Восточного участка Третьего пересадочного контура (ТПК) ст. «Каширская» - ст. «Карачарово», участок линии от ст. «Каширская» до ст. «Карачарово» и соответствии их требованиям п. 2.1.1 СТУ и 5.16 СП120.13330.2012.

На основании анализа технической документации, ранее проведенных экспериментальных исследований аналогичных конструкций и расчетно-аналитической оценки огнестойкости рассматриваемых конструкций, с учетом предлагаемых огнезащитных мероприятий, указанных в проектной документации и Технологических регламентах (Приложение В), установлено:

1. Огнестойкость железобетонных обделок двухпутных перегонных тоннелей (наружным диаметром 10,5 м) с добавлением полипропиленовой микрофибры «PROZASK IGS» по ТУ 2272-004-87550640-2015 составит не менее R 90;

2. Огнестойкость несущих железобетонных обделок двухпутных перегонных тоннелей (наружным диаметром 10,3 м) с добавлением полипропиленовой микрофибры «PROZASK IGS» по ТУ 2272-004-87550640-2015, составит не менее R 90;

3. Огнестойкость несущих железобетонных обделок двухпутных перегонных тоннелей (наружным диаметром 10,5 м или 10,3 м) с добавлением полипропиленовой микрофибры «PROZASK IGS» по ТУ 2272-004-87550640-2015, и металлическим экраном, в случае применения любого из 3-х предложенных решений по повышению огнестойкости (п. п. 6.1. и 6.2. данного Заключения) составит не менее R 90;

4. Огнестойкость железобетонной обделки однопутных тоннелей, наружным диаметром 6,0 м составит не менее R 90;

5. Огнестойкость железобетонной обделки однопутных тоннелей, наружным диаметром 6,0 м с металлическим экраном в случае применения любого из 3-х предложенных решений по повышению огнестойкости (п. 6.3. данного Заключения) составит не менее R 90;

6. Огнестойкость несущих конструкций вентиляционного канала (стальных балок в составе железобетонной плиты перекрытия в двухпутных тоннелях), защищенных огнезащитными плитами «ПРОЗАСК Файерпанель», составит не менее R 60;

7. Огнестойкость подшивного потолка над путями движения поездов (железобетонной плиты перекрытия вентканала двухпутных тоннелей) с

добавлением полипропиленовой микрофибры «PROZASK IGS» по ТУ 2272-004-87550640-2015, составит не менее REI 60;

8. Огнестойкость узлов крепления подшивного потолка (плиты перекрытия вентканала) к обделке- стальных талрепов, защищенных огнезащитной системой «ПРОМИЗОЛ-МИКС ПРОПЛЕЙТ», составит не менее R 60;

9. Огнестойкость зазоров между железобетонной плитой перекрытия вентиляционного канала и обделкой тоннеля (по всей длине плиты перекрытия вдоль тоннеля с двух сторон) с применением в деформационных швах и местах примыкания плиты перекрытия к обделке противопожарных барьеров «ПРОМИЗОЛ-ДШ Проплейт», составляет не менее EI 60;

10. Огнестойкость деформационных швов по всей длине плиты перекрытия с шагом 18000 мм с применением в деформационных швах противопожарных барьеров «ПРОМИЗОЛ-ДШ Проплейт» составляет не менее EI 60;

11. Огнестойкость опорной конструкции противопожарного клапана КПВС-2К. кр.-Мсн-3000х2000, защищенных огнезащитными плитами «ПРОЗАСК Файерпанель», составит не менее R 60;

12. Огнестойкость несущих элементов плиты перекрытия в ПТО за ст. «Кленовый бульвар» защищенных огнезащитными плитами «ПРОЗАСК Файерпанель», составит не менее R 60;

13. Вентиляционные каналы станционных установок тоннельной вентиляции, расположенные над платформами станций, имеют огнестойкость REI 60;

14. Согласно п.10.5 ГОСТ 30403-2012 класс пожарной опасности всех указанных выше конструкций будет соответствовать К0.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела 3.2
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
кандидат технических наук



А.В. Пехотиков

Начальник сектора 3.2.1
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В.В. Павлов

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



**ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ПРОТИВОПОЖАРНАЯ
ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

www.prozask.ru