

Федеральное агентство по управлению государственным имуществом



Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
СО СРЕДСТВАМИ ОГНЕЗАЩИТЫ И
СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАЙОНАХ С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ
БОЛЕЕ 6 БАЛЛОВ**

СТО 36554501–031–2013

Москва 2013

Предисловие

Цели и задачи разработки, а также использования стандартов организации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 24 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки и оформления – ГОСТ Р 1.0–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте:

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко – институтом ОАО «НИЦ «Строительство» (Руководитель темы – д-р техн. наук, проф. *Ю.В. Кривцов*, ответственные исполнители темы – *к.т.н. В.В. Пивоваров, к.т.н. В.И. Смирнов, В.В. Яшин, П.П. Колесников*).

2 РЕКОМЕНДОВАН К ПРИНЯТИЮ секцией НТС ОАО «НИЦ «Строительство» от 14 марта 2013 г.

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом генерального директора ОАО «НИЦ «Строительство» от 29 апреля 2013 год. № 106

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

5 РЕКОМЕНДОВАН К ПРИМЕНЕНИЮ ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ (письмо ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 28.06.2013 г. № 2961-13-1-03).

Предложения и замечания по стандарту следует направлять по адресу: 109428, Москва, 2-я институтская, 6, тел.: 8(499) 1701051, 8(499)1701333; e-mail: neb.pbs.tsnisk@yandex.ru

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве нормативного документа без разрешения ОАО «НИЦ «Строительство»

© ОАО «НИЦ «Строительство», 2013

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	2
4 Общие требования.....	3
5 Методы испытаний на сейсмостойкость.....	5
5.1 Оборудование для испытаний.....	5
5.2 Образцы для испытаний.....	5
5.3 Подготовка и проведение испытаний.....	8
5.4 Предельные состояния при испытаниях.....	10
5.5 Оценка результатов испытаний.....	10
6 Методы испытаний на огнестойкость.....	11
6.1 Оборудование для испытаний.....	11
6.2 Образцы для испытаний.....	11
6.3 Подготовка и проведение испытаний на огнестойкость.....	12
6.4 Предельные состояния при испытаниях на огнестойкость.....	14
6.5 Оценка результатов испытаний на огнестойкость.....	16
6.6 Область применения результатов испытаний.....	17
6.7 Отчет об испытаниях.....	18

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СО СРЕДСТВАМИ ОГНЕЗАЩИТЫ
И СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАЙОНАХ
С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ БОЛЕЕ 6 БАЛЛОВ**

**Test method for
the determination of the fire safety requirements conformity of the building
constructions with the means of flame retardance and that of the fire protection systems
used in the districts with the seismicity exceeding 6**

1 Область применения

Настоящий стандарт организации регламентирует общие требования к методам испытаний строительных конструкций и элементов инженерных систем (далее конструкций), возводимых в районах с сейсмичностью более 6 баллов, на стойкость к воздействию землетрясений (сейсмостойкость) и огнестойкость при стандартных условиях теплового воздействия и применяется для установления сейсмостойкости и пределов огнестойкости конструкций.

Стандарт организации разработан в соответствии с требованиями к строительным конструкциям со средствами огнезащиты, автоматическим установкам пожарной сигнализации и пожаротушения, системам оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, установленными в разделе 9 СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах»

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 30247.0–94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие положения.

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

ГОСТ 30403–96 Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.

ГОСТ 30546.1–98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости.

ГОСТ 30546.2–98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний.

ГОСТ 30546.3–98 Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность.

ГОСТ Р 53281–2009 Установки газового пожаротушения автоматические. Модули и батареи. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 53286–2009 Техника пожарная. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 53292–2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.

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

ГОСТ Р 53299–2009 Воздуховоды. Метод испытаний на огнестойкость.

ГОСТ Р 53302–2009 Оборудование противодымной защиты зданий и сооружений. Вентиляторы. Метод испытаний на огнестойкость.

ГОСТ Р 53307–2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Методы испытаний на огнестойкость.

ГОСТ Р 53310–2009 Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость.

ГОСТ Р 53311–2009 Покрытия кабельные огнезащитные. Методы определения огнезащитной эффективности.

СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Акселерограмма землетрясения; амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) конструкции; жесткая часть акселерограммы; жесткая часть спектра ответа; критическая функциональная частота; нулевая отметка; передвижное изделие; резонанс конструкции; спектр ответа; спектр воздействия; спектр воздействия землетрясения; фазочастотная характеристика (ФЧХ) конструкции; функционально-частотная характеристика (ФнЧХ) изделия; частотно-механическая характеристика (ЧМХ) конструкции; сертификация сейсмической безопасности изделий – по ГОСТ 30546.1–98.

3.2 Форма колебаний – по ГОСТ 24346–80.

3.3 Огнезащита; средство огнезащиты; огнезащитный состав; огнезащитная эффективность; огнезащитная обработка; конструктивный способ огнезащиты; комбинированный способ огнезащиты; объект огнезащиты; огнезащитное покрытие; приведенная толщина металла; гарантийный срок хранения (годности); гарантийный срок эксплуатации – по ГОСТ Р 53295–2009.

3.4 Противопожарные дверь, ворота, люк; фрамуга; порог; фрагмент ограждающей конструкции; образец для испытания – по ГОСТ Р 53307–2009.

3.5 Проходка кабельная; ввод герметичный; проход шинопровода; шинопровод; допустимый длительный ток для кабеля; предел огнестойкости; предельное состояние – по ГОСТ Р 53310–2009.

4 Общие требования

4.1 Испытания по определению сейсмостойкости и огнестойкости конструкций, огнезащитной эффективности средств огнезащиты должны проводиться в специализированных организациях, имеющих соответствующую аккредитацию.

4.2 Испытания конструкций, возводимых в сейсмических районах, на сейсмостойкость и огнестойкость следует производить в следующем порядке:

испытания образцов, выполненных в соответствии с требованиями настоящего стандарта организации на сейсмостойкость;

изготовление образцов для испытаний на огнестойкость в соответствии с размерами и формой по [2.10, 2.11] из уже испытанных на сейсмостойкость;

испытания изготовленных образцов на огнестойкость.

4.3 Средства огнезащиты должны испытываться в составе конструкции, для которой они предназначены, образцы конструкции изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ, по которому проводятся испытания:

стальные строительные конструкции с огнезащитой – по ГОСТ Р 53295–2009;

деревянные строительные конструкции с огнезащитой – по ГОСТ 30247.0–94¹;

противопожарные двери и ворота – по ГОСТ Р 53307–2009;

огнестойкие кабельные проходки и кабельные вводы – по ГОСТ Р 53310–2009;

огнестойкие воздуховоды и оборудование противодымной защиты – по ГОСТ Р 53299–2009 и по ГОСТ Р 53302–2009 соответственно.

4.4 Инженерные системы испытываются в собранном, закрепленном, отрегулированном и работоспособном состоянии в режиме, имитирующем рабочее состояние². Способ крепления изделия на плите стенда должен быть аналогичен способу его крепления при эксплуатации.

4.5 После проведения каждого вида испытаний конструкций составляется отчет об испытаниях. Отчет об испытаниях должен содержать:

наименование организации, проводящей испытания;

наименование организации-заказчика;

наименование и адрес завода-изготовителя;

характеристику объекта испытаний;

метод испытания (описание или ссылку на соответствующий стандарт);

характеристики оборудования для испытаний;

описание процедуры испытания;

результаты испытаний;

оценку результатов испытаний;

при необходимости – рекомендации по проектированию образцов.

4.6 Отчет об испытаниях действует в течение трех лет, если за этот период времени не были произведены изменения:

конструкторской документации и (или) комплектности на изделие;

организации и (или) технологии производства.

В случае если вышеуказанное имело место, то сообщение об этом должно быть направлено заказчиком в лабораторию, проводившую испытание. На основании анализа влияния этих изменений на сейсмостойкость изделия, испытательная

¹ Огнезащитная эффективность огнезащитных составов и материалов для древесины и материалов на ее основе до проведения испытаний на сейсмическую нагрузку определяются по ГОСТ Р 53292–2009.

² Если масса и габаритные размеры не позволяют испытывать их в полном комплекте на испытательном оборудовании, то испытания допускается проводить по группам исследований

лаборатория принимает решение о продлении (или окончании) действия отчета еще на три года.

4.7 Техника безопасности

4.7.1 Соблюдение требований техники безопасности – по ГОСТ 30247.0, ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.1.019.

4.7.2 К испытанию допускаются лица, ознакомленные с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации испытательных стендов.

4.7.3 Все быстро движущиеся и вращающиеся части стендовой установки должны иметь ограждения.

4.8 Общие требования по испытаниям на сейсмостойкость конструкций

Заключение о сейсмостойкости конструкции производится на основе раздела 5.5 настоящего стандарта организации.

4.9 Общие требования по испытаниям на огнестойкость конструкций

4.9.1 Проектирование и производство работ по огнезащите конструкций должны осуществляться организациями, имеющими лицензию на данные виды деятельности.

4.9.2 Предел огнестойкости конструкции определяется в соответствии с разделом 6.5 настоящего стандарта организации.

4.9.3 Необходимо предусмотреть возможность восстановления средств огнезащиты в течение гарантийного срока эксплуатации и (или) замены после окончания этого срока, устанавливаемого производителем в соответствии с технической документацией.

4.9.4 Не допускается применение средств огнезащиты на объектах, расположенных в местах, где отсутствует возможность замены или восстановления (реставрации) средств огнезащиты.

4.9.5 При использовании дополнительного (защитного, декоративного) поверхностного слоя для средства огнезащиты огнезащитные характеристики следует определять с учетом этого слоя.

4.9.6 Показатели и характеристики средств огнезащиты, за исключением группы огнезащитной эффективности, определяются разработчиком технической документации, и за их точность он несет установленную законодательством ответственность.

4.9.7 При научно-техническом обосновании по инициативе заказчика могут быть проведены испытания по расширенной программе, целью которых будет являться построение обобщенной зависимости огнезащитной эффективности конкретного средства огнезащиты от приведенной толщины металла и толщины огнезащитного покрытия.

4.9.8 Упаковка, условия хранения и транспортирования средств огнезащиты должны обеспечивать их огнезащитные свойства в течение установленного срока годности.

4.9.9 Не допускается применение средств огнезащиты на неподготовленных (или подготовленных с нарушениями требований технической документации на эти средства) поверхностях объектов защиты.

4.9.10 Дополнительные требования к проходкам кабельным, вводам герметичным и проходкам шинопровода – согласно разделу 4 ГОСТ Р 53310–009.

4.9.11 Одновременно с испытаниями средств огнезащиты стальных конструкций по определению огнезащитной эффективности проводятся контрольные испытания в соответствии с разделом 6 ГОСТ Р 53295–2009.

4.9.12 При испытаниях воздуховодов должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.1.019.

4.9.13 При испытаниях противопожарных дверей и ворот должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.019.

5 Методы испытаний на сейсмостойкость

Сущность метода испытаний на сейсмостойкость заключается в построении экспериментальных зависимостей «воздействие – отклик», характеризующих изменение параметров несущей способности и деформативности конструкции, закрепленной на виброплатформе, на диапазоне частот внешнего воздействия.

Целью проведения исследований является определение собственных частот колебаний конструкций, проверка сохранения основных определяющих свойств конструкций после динамического воздействия, при соответствующем уровне сейсмического воздействия.

5.1 Оборудование для испытаний.

5.1.1 Оборудование для испытаний на сейсмостойкость включает в себя: сейсмоплатформа ВП-100 или виброплатформа с аналогичными параметрами и выше;

пульт управления испытательного стенда ВП-100 (ПУИС);

виброакселерометры (датчики, регистрирующие ускорения);

специализированный измерительно-вычислительный комплекс МИС-036 (или его аналог), предназначенный для сбора, преобразования, регистрации, обработки, передачи и представления информации, поступающей с датчиков (виброакселерометров);

элементы, необходимые для закрепления образца на сейсмоплатформе.

5.1.2 Схема и основные размеры сейсмоплатформы ВП-100 представлены на рис. А.1 Приложения А.

5.2 Образцы для испытаний

5.2.1 Образцы для испытаний должны быть изготовлены, укомплектованы и собраны в полном соответствии с технической документацией, включая декоративные детали и облицовки.

5.2.2 Техническая документация должна включать:

технические условия на изделие;

чертежи с размерами основных узлов и деталей со спецификацией используемых в изделии материалов, с указанием соответствующей нормативно-технической документации;

техническое описание конструкции, включающее наименование и назначение изделия;

паспорт на изделие;

инструкцию по монтажу.

5.2.3 Степень соответствия испытываемых образцов технической документации должна устанавливаться входным контролем.

5.2.4 Для каждого вида испытаний на сейсмическую нагрузку испытываются последовательно два одинаковых образца – для стальных конструкций и ввода герметичного, один образец – для остальных типов конструкций.

5.2.5 Требования к стальным конструкциям

5.2.5.1 В качестве образцов, на которые наносится (монтируется) средство огнезащиты, должны использоваться стальные колонны двутаврового сечения профиля № 20 по ГОСТ 8239 или профиля № 20Б1 по ГОСТ 26020. Высота образца (2500 ± 10) мм. Приведенная толщина металла стальной колонны определяется непосредственно перед каждым испытанием.

5.2.5.2 На образец устанавливается груз массой $Q = 300$ кг согласно рисунка 5.1 и соответствующим образом закрепляется.

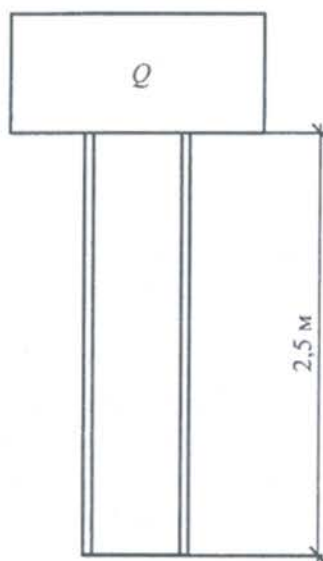


Рисунок 5.1 – Схема образца для испытаний стальных конструкций

5.2.5.3 Средство огнезащиты наносится (монтируется) на образцы в соответствии с технической документацией (зачистка поверхности стальных образцов, тип грунтовки, количество и толщина наносимого слоя и т. д.) в присутствии специалистов, проводящих испытания на огнестойкость¹.

Экспериментальная идентификация средства огнезащиты (огнезащитного состава) проводится с помощью аппаратуры термического анализа.

5.2.5.4 Влажность средства огнезащиты должна быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью (60 ± 15) % при температуре (20 ± 10) °С.

5.2.6 Требования к воздуховодам

5.2.6.1 Для испытаний на сейсмостойкость монтируется воздуховод, состоящий из не менее, чем трех прямых участков, соединенных под прямым углом по типовому способу (фланцевым, сварным соединением и т.д.) (рисунок 5.2). Длина среднего участка должна быть не менее 4,5 м. Один из крайних участков должен лежать в вертикальной плоскости, другой – в горизонтальной.

¹ Перед нанесением средства огнезащиты должна быть проведена его идентификация

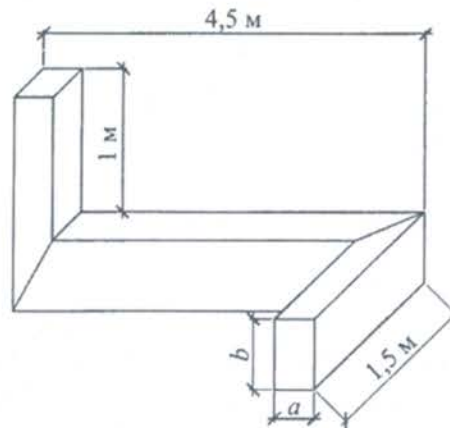


Рисунок 5.2 – Схема образца для испытаний воздуховодов

5.2.6.2 На прямолинейном участке с наибольшей длиной должно быть не менее трех соединений (не считая угловых), выполненных по типовому способу, расположенных равномерно по длине образца. На крайних участках должно быть не менее одного соединения, выполненного по типовому способу.

5.2.6.3 Конструкция воздуховода должна включать предусмотренные технической документацией покрытия, термоизоляцию, узлы крепления, уплотнения и подвески.

5.2.6.4 Соотношение внутренних размеров поперечного сечения воздуховодов должно удовлетворять неравенству $1,5 \leq b/a \leq 2$.

5.2.6.5 В случае предъявления к конструкциям воздуховодов особых требований в соответствии с технической документацией возможно проведение испытаний воздуховодов непрямоугольного сечения.

5.2.7 Требования к противопожарным дверям и воротам

5.2.7.1 Образец двери, ворот должен устанавливаться во фрагмент ограждающей конструкции, используемой на практике, в соответствии с технической документацией на изделие. Варианты ограждающих конструкций:

стена из камней, кирпичной кладки, монолитного бетона или бетонных блоков и т. п., имеющая толщину (200 ± 50) мм и общую плотность (1200 ± 400) кг/м³;

стена из блоков вспененного бетона толщиной не менее 100 мм и общей плотностью (650 ± 150) кг/м³;

перегородки из листовых и плитных материалов (гипсокартонные листы, гипсоволокнистые листы и т. п.) на тонкостенном стальном каркасе толщиной от 0,5 до 1,5 мм, шириной от 65 до 75 мм. Число и толщина слоев облицовки из гипсокартонных (гипсоволокнистых) листов, устанавливаемых с каждой стороны каркаса, по п. 10.2.3 ГОСТ Р 53307–2009.

Каркас перегородки заполняется негорючими теплоизоляционными волокнистыми материалами.

В многослойных конструкциях расположение вертикальных (горизонтальных) стыков между слоями листов должно быть выполнено в шахматном порядке.

5.2.7.2 Фрагмент ограждающей конструкции может иметь более одного проема, используемых для установки образцов, при ширине простенка между ними не менее двух толщин ограждающей конструкции.

5.2.7.3 Стены и перегородки из штучной кладки должны выдерживаться в течение 28 дней до проведения испытаний. Перегородки должны выдерживаться не менее 24 часов¹.

5.2.7.4 Огнестойкость ограждающей конструкции должна быть выше ожидаемой огнестойкости испытываемого образца

5.2.7.5 Двери и ворота, имеющие габаритные размеры по ширине и (или) высоте более 2600 мм, допускается изготавливать с уменьшением этого размера (этих размеров) до 2600 мм, сохраняя при этом их конструктивные особенности, влияющие на сейсмостойкость и огнестойкость.

5.2.7.6 Если конструкция двери (ворот) содержит вставки, фрамуги с остеклением или глухие, то их следует считать частью конструкции двери (ворот).

5.2.8 Требования к кабельным проходкам, герметичным вводам и проходкам шинопровода.

5.2.8.1 Требования к параметрам кабельной проходки, количеству и видам испытаний приведены в пп. 5.1.2.3–5.1.2.9 ГОСТ Р 53310–2009.

5.2.8.2 Герметичные вводы поставляются заказчиком на испытания в виде готовых изделий.

5.2.8.3 Испытания шинопроводов на сейсмостойкость проводят на прямых комплектных отрезках шинопроводов или сериях шинопроводов длиной от 0,8 м до 1,5 м, смонтированных в испытательные бетонные блоки в соответствии с инструкцией по монтажу шинопровода. Размеры испытательных блоков устанавливаются в зависимости от габаритов шинопроводов, но не менее 400х400 мм.

5.2.8.4 Для проведения испытаний шинопроводов отбирают образцы представительных типоразмеров в соответствии с таблицей 1 ГОСТ Р 53310–2009.

5.3 Подготовка и проведение испытаний

5.3.1 Перед испытаниями образцы проверяются визуально на отсутствие механических повреждений.

5.3.2 Образцы устанавливаются на виброплатформу и закрепляются на ней в соответствии с требованиями технической документации. При необходимости возведения пространственной конструкции используется вспомогательная рама, к которой крепятся элементы образцов.

5.3.3 На образцах в характерных точках устанавливаются виброакселерометры.

Места установки акселерометров:

места, где по результатам анализа конструкции или расчетов ожидается развитие максимальных ускорений и перемещений;

места установки, обеспечивающие возможность одновременного определения относительных деформаций в разных координатных плоскостях.

Для контроля задаваемых нагрузок акселерометры также устанавливаются на виброплатформе и в различных точках вспомогательной рамы (при ее использовании).

5.3.4 Выверка платформы и виброакселерометров.

5.3.5 Определение динамических характеристик образцов может производиться несколькими методами:

метод плавного изменения частоты синусоидальных колебаний;

¹ Возможно изменение регламента в зависимости от типа испытываемых конструкций и свойств их комплектующих

метод удара для определения низшей резонансной частоты узлов изделия, имеющих кусочно-линейную упругую характеристику;

метод ступенчатого изменения частоты (метод фиксированных частот);

метод воздействия случайной широкополосной вибрации.

5.3.6 Режимы работы виброплатформы определяются:

ее техническими возможностями (колебания виброплатформы однонаправленные в горизонтальной плоскости по заданному закону (в частном случае, по синусоидальному));

частотами собственных колебаний конструкций, к которым крепится образец согласно технической документации, при сейсмическом воздействии (практика строительства показывает, что частоты собственных колебаний большинства конструкций лежат в пределах 0,5–20 Гц);

соотношением частот, ускорений и перемещений грунта при сейсмическом воздействии в соответствии с таблицей 5.1;

уровнем ответственности здания или сооружения, где планируется применять конструкцию или средство противопожарной защиты.

Т а б л и ц а 5.1

Баллы	Ускорение грунта, м/с ²	Перемещение виброплатформы, мм
V	0,12–0,25	0,5–1,0
VI	0,25–0,50	1,1–2,0
VII	0,50–1,00	2,1–4,0
VIII	1,00–2,00	4,1–8,1
IX	2,00–4,00	8,1–16,0

5.3.7 Стены, панели, перегородки, соединения между отдельными конструкциями, а также крепления технологического оборудования следует испытывать на горизонтальную нагрузку.

5.3.8 Контроль за проведением испытаний производится:

визуально за состоянием целостности систем и их отдельных элементов, поведением систем и элементов на различных режимах испытаний;

инструментально – посредством установленных на испытываемой конструкции и стенде датчиков – акселерометров.

5.3.9 Испытания машин, приборов и технических изделий проводят в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150.

5.3.10 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний стальных конструкций.

После испытаний груз демонтируется. Образец стальной конструкции транспортируется к месту испытаний на огнестойкость.

5.3.11 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний противопожарных дверей и ворот.

5.3.11.1 Перед началом испытаний противопожарных дверей и ворот должны быть замерены зазоры между подвижными и неподвижными частями конструкции опытного образца. Количество замеров по каждой боковой, верхней и нижней стороне опытного образца должно быть не менее трех. Точки замеров зазоров располагаются на расстоянии не более 700 мм друг от друга. Точность замера зазоров $\pm 0,5$ мм. Величины замеренных зазоров должны находиться в пределах допусков, задаваемых заказчиком. Результаты замера фиксируются в отчете.

5.3.11.2 После испытаний на сейсмостойкость образец двери (ворот) демонтируется из фрагмента ограждающей конструкции и транспортируется к месту испытаний на огнестойкость.

5.3.12 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний кабельных проходок, герметичных вводов и проходов шинопровода

5.3.12.1 Образцы герметичных вводов и проходов шинопровода перед испытаниями не менее 3 ч выдерживают при температуре (20 ± 5) °С.

5.3.12.2 Предусматриваются два вида испытаний образцов кабельных проходок: проектные испытания – испытания образцов, выполненных по конкретному проекту, для которых определены размеры, вид заделочного материала, марки кабелей, способы их прокладки (в трубах, на лотках, в проеме и др.);

сравнительные испытания (сертификационные испытания) – испытания новых видов заделочных материалов в образце, основу конструкции, которой составляет железобетонный блок с размерами не менее 400×400 мм и толщиной в соответствии с толщиной заделки испытываемого образца проходки.

5.3.12.3 Образцы герметичных вводов перед испытанием заполняют азотом с избыточным давлением в соответствии с техническими условиями на герметичный ввод и проверяют на отсутствие:

обрыва токопроводящих жил;

короткого замыкания между токопроводящими жилами;

короткого замыкания между корпусом ввода и токопроводящими жилами.

5.4 Пределные состояния при испытаниях

5.4.1 Первая группа предельных состояний (по обеспечению несущей способности):

хрупкий, вязкий, усталостный или иной характер разрушений;

потеря устойчивости формы конструкции или ее положения, переход в изменяемую систему.

5.4.2 Вторая группа предельных состояний (по пригодности к нормальной эксплуатации):

перемещения (прогибы, углы перекоса и поворота), превышающие нормированные значения.

5.5 Оценка результатов испытаний

5.5.1 По результатам испытаний определяются резонансные частоты каждого образца конструкций, делается вывод о возможности их применения в сейсмических районах.

5.5.2 После проведения испытаний проверяется сохранение основных функций конструкций, выполняется оценка предельных состояний.

5.5.3 По результатам анализа испытаний на сейсмостойкость образца воздуховода выбирается угловой стык, который получил наибольшие деформации прямых участков друг относительно друга. Один из выбранных прямолинейных участков должен быть с наибольшей длиной. Два прямолинейных участка, соединенных угловым стыком, являются образцом для испытаний на огнестойкость.

6 Методы испытаний на огнестойкость

Сущность метода испытаний на огнестойкость заключается в определении времени от начала теплового воздействия на опытный образец до наступления предельного состояния этого образца.

Испытания строительных конструкций со средствами огнезащиты и систем противопожарной защиты проводятся по методикам, которые изложены в действующих стандартах.

6.1 Оборудование для испытаний.

6.1.1 Оборудование для испытаний на огнестойкость включает в себя: испытательные печи с системой подачи и сжигания топлива (далее по тексту «печи»);

приспособления для установки образца на печи, обеспечивающие соблюдение условий его крепления и нагружения;

систему измерения и регистрации параметров, включая оборудование для проведения кино-, фото- или видеосъемок.

6.1.2 Требования к печам для испытаний на огнестойкость различных конструкций, основные размеры и схемы установок – по ГОСТ 30247.0–94, ГОСТ Р 53295–2009, ГОСТ Р 53299–2009, ГОСТ Р 53307–2009, ГОСТ Р 53310–2009.

6.2 Образцы для испытаний

6.2.1 Техническая документация на средства огнезащиты должна содержать следующие показатели и характеристики средств огнезащиты:

группу огнезащитной эффективности;

расход для определенной группы огнезащитной эффективности;

толщину огнезащитного покрытия для определенной группы огнезащитной эффективности;

плотность (объемную массу) средства огнезащиты;

сведения по технологии нанесения: способы подготовки поверхности, виды и марки грунтов, клеящих составов, количество слоев, условия сушки, способы крепления и порядок изготовления (монтажа);

виды и марки дополнительных (защитных, декоративных) поверхностных слоев средства огнезащиты;

гарантийный срок и условия хранения средства огнезащиты;

мероприятия по технике безопасности и пожарной безопасности при хранении средства огнезащиты и производстве работ;

гарантийный срок и условия эксплуатации (предельные значения влажности, температуры окружающей среды и т. п.);

возможность и периодичность замены или восстановления в зависимости от условий эксплуатации.

6.2.2 Степень соответствия испытываемых образцов технической документации должна устанавливаться входным контролем.

6.2.3 Требования к стальным конструкциям

6.2.3.1 На торец образца наносится (монтируется) средство огнезащиты, идентичное нанесенному на другие поверхности колонны.

6.2.3.2 Влажность средства огнезащиты должна быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью (60 ± 15) % при температуре (20 ± 10) °С.

6.2.4 Требования к воздуховодам

6.2.4.1 При испытаниях на огнестойкость длина участка образца, подлежащего нагреву (обогреваемого участка) должна быть не менее 2,5 м, длина необогреваемого участка – не менее 1,5 м. На длине участка, подлежащего нагреву, должно быть не менее двух соединений (не считая углового), выполненных по типовому способу, на длине необогреваемого участка – по крайней мере одно соединение. Угловой стык прямолинейных участков должен находиться внутри печи при проведении испытаний.

6.2.4.2 Обогреваемый участок воздуховода должен быть заглушен с торца пластиной из того же материала, из которого выполнен воздуховод. Присоединение заглушки должно осуществляться тем же способом, что и соединение звеньев воздуховода. Заглушенный торец воздуховода должен быть жестко закреплен в ограждающей конструкции печи.

6.2.4.3 Плотность вентиляционного канала, присоединяемого к испытываемому образцу, по величине утечек и подсосов воздуха должна быть определена предварительно и составлять не более 15 % максимально допустимого расхода газов по п. 3.1.3 ОСТ Р 53299–2009.

6.2.5 Требования к противопожарным дверям и воротам

6.2.5.1 Образец двери, ворот должен устанавливаться во фрагмент ограждающей конструкции, идентичной конструкции при испытаниях на сейсмостойкость в соответствии с технической документацией на изделие.

6.2.5.2 Фрагменты стен должны выдерживаться согласно п. 5.2.7.3.

6.2.5.3 Огнестойкость ограждающей конструкции должна быть выше ожидаемой огнестойкости испытываемого образца. Огнестойкость собственно ограждающей конструкции не может определяться при испытании двери, ворот, люка, которые в нее установлены.

6.3 Подготовка и проведение испытаний на огнестойкость

6.3.1 Условия проведения испытаний – по ГОСТ 30247.0-94.

6.3.2 Перед испытаниями все образцы проверяют визуально на отсутствие внешних повреждений.

6.3.3 Подготовка к проведению испытаний включает в себя расстановку термоэлектрических преобразователей (термопар) в печи и на образце, проверку и отладку систем подачи и сжигания топлива, приборов, установку опытного образца в печи.

6.3.4 В процессе проведения испытаний конструкций на огнестойкость регистрируются следующие показатели:

- время наступления предельного состояния образца;
- изменение температуры в печи согласно ГОСТ 30247.0;
- изменение температуры опытного образца;
- температуру на необогреваемых поверхностях образца и узла уплотнения мест его прохода через стенку печи;
- визуально контролируется состояние конструкции и узлов сочленения образца как в зоне нагрева, так и снаружи печи, наблюдается поведение узлов крепления (подвески) образца;
- для стальных конструкций:

поведение средства огнезащиты (вспучивание, обугливание, отслоение, появление трещин, выделение дыма, продуктов горения и т. д.);

для воздуховодов:

избыточное давление (разрежение) и расход газового потока в вентиляционной системе стенда;

температуру газа в сечении установки расходомерного устройства.

6.3.5 Измерения температур, расходов и давлений должны проводиться в интервалах не более 2 мин.

6.3.6 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний на огнестойкость стальных конструкций.

6.3.6.1 Перед испытаниями проводятся контрольные измерения фактической толщины нанесенного на образцы средства огнезащиты (для огнезащитных составов, штукатурок и пр.). Измерение толщины покрытия проводится не менее чем в десяти точках по периметру обогреваемой поверхности двутавра, с шагом не более 500 мм по высоте образца. За результат принимается среднее арифметическое значение результатов всех измерений. При этом среднее квадратическое отклонение $S(X)$ должно составлять не более 20 % от результата измерений. Оценка и пример вычисления среднего квадратического отклонения результата измерений даны в приложении Б ГОСТ Р 53295–2009. Погрешность измерения при толщине покрытий – по ГОСТ Р 53295–2009.

Температура металла опытного образца измеряется с помощью термопар (класс допуска 2 по ГОСТ 6616), изготовленных из провода диаметром не более 0,75 мм. Термопары на образце устанавливаются методом зачеканивания в количестве трех штук: в среднем сечении образца на стенку двутавра и на внутренние поверхности полок двутавра. Схема расстановки термопар представлена на рисунке А.2 приложения А ГОСТ Р 53295–2009.

6.3.6.2 Температура металла испытываемого образца определяется как среднее арифметическое значение показаний термопар, расположенных в установленных местах.

6.3.6.3 Испытания проводятся без статической нагрузки, при четырехстороннем тепловом воздействии до наступления предельного состояния опытного образца.

6.3.7 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний на огнестойкость воздуховодов.

6.3.7.1 Испытания должны проводиться при температуре окружающей среды от 0 до 40 °С.

6.3.7.2 Избыточное давление (разрежение) во внутренней полости образца создается путем подключения мерного участка вентиляционного канала, присоединяемого к образцу, к нагнетательному (всасывающему) патрубку вентилятора. Регулирование величины избыточного давления (разрежения) осуществляется дросселированием вентилятора посредством заслонок.

6.3.7.3 Начало испытаний соответствует моменту включения форсунок печи, непосредственно перед которым включается вентилятор и регулируется величина избыточного давления (разрежения) во внутренней полости образца.

6.3.8 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний на огнестойкость противопожарных дверей и ворот.

6.3.8.1 Перед началом испытаний должны быть замерены зазоры между подвижными и неподвижными частями конструкции опытного образца. Количество замеров по каждой боковой, верхней и нижней стороне опытного образца должно быть

не менее трех. Точки замеров зазоров располагаются на расстоянии не более 700 мм друг от друга. Точность замера зазоров $\pm 0,5$ мм. Величины замеренных зазоров должны находиться в пределах допусков, задаваемых заказчиком. Результаты замера фиксируются в отчете.

6.3.8.2 При испытании избыточное давление в огневой камере печи должно создаваться и поддерживаться в верхнем 2/3 проеме печи. Через $(5,0 \pm 0,5)$ мин после испытания величина избыточного давления на 3/4 высоты от порога испытываемой конструкции должна составлять (10 ± 2) Па.

6.3.8.3 Расстояние с каждой из сторон проема фрагмента ограждающей конструкции, в который устанавливается образец, до краев проема огневой камеры печи должно быть не менее 200 мм.

6.3.8.4 Требования к установке термопар – в разделе 10.3 ГОСТ Р 53307–2009.

6.3.9 Дополнительные требования к подготовке и проведению испытаний на огнестойкость кабельных проходок, герметичных вводов и проходов шинопроводов

6.3.9.1 Перед испытаниями образцы герметичных вводов и проходов шинопровода выдерживают при температуре (20 ± 5) °С не менее 3 ч.

6.3.9.2 Образцы герметичных вводов перед испытанием заполняют азотом с избыточным давлением в соответствии с техническими условиями на герметичный ввод и проверяют на отсутствие:

обрыва токопроводящих жил;

короткого замыкания между токопроводящими жилами;

короткого замыкания между корпусом ввода и токопроводящими жилами.

6.3.9.3 Требования к количеству и видам испытаний кабельных проходок приведены в пп. 5.1.2.2, 5.1.2.8, 5.1.2.9 ГОСТ Р 53310–2009.

6.3.9.4 Горизонтальные или вертикальные проходы шинопроводов испытываются на одном образце. Результаты испытаний образцов при горизонтальном расположении не распространяются на результаты испытаний при вертикальном расположении и наоборот.

6.3.9.5 Универсальные проходы шинопроводов испытывают на двух образцах при горизонтальном и вертикальном расположениях.

6.3.9.6 Требования к расстановке термопар при испытаниях кабельных проходок – в пп. 5.1.2.10–5.1.2.12 ГОСТ Р 53310–2009.

6.3.9.7 Требования к расстановке термопар при испытаниях проходов шинопроводов – в пп. 5.4.2.6, 5.4.2.7 ГОСТ Р 53310–2009.

6.4 Предельные состояния при испытаниях на огнестойкость

6.4.1 За предельное состояние при испытаниях стальных конструкций принимают достижение металлом опытного образца критической температуры (T), равной 500 °С (среднее значение по показателям трех термопар).

6.4.2 Предельные состояния при испытаниях воздухопроводов и противопожарных дверей и ворот:

потеря теплоизолирующей способности (I);

потеря целостности (E).

6.4.2.1 Потеря теплоизолирующей способности (I) конструкций воздухопроводов характеризуется повышением температуры в среднем более чем на 140 °С или локально более чем на 180 °С на наружных поверхностях:

конструкций воздуховодов вне зоны их нагрева на расстояниях 0,05 и 1,0 м от ограждающих конструкций печи (не менее чем в четырех точках каждого сечения на указанных расстояниях);

с необогреваемой стороны узлов уплотнения зазоров в местах прохода воздуховодов через ограждения печи (не менее чем в четырех точках).

Вне зависимости от первоначальной температуры указанных поверхностей значение локальной температуры не должно превышать 220 °С в любых точках (в том числе в тех, где ожидается локальный прогрев – стыки, углы, теплопроводные включения).

6.4.2.2 Потеря целостности (*E*) конструкций воздуховодов характеризуется:

образованием в узлах уплотнения зазоров в местах прохода воздуховодов через ограждения печи или в конструкциях воздуховодов с необогреваемой стороны визуально обнаруживаемых сквозных трещин или сквозных отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя;

превышением допустимых величин подсосов или утечек газа через неплотности конструкций воздуховодов.

6.4.2.3 Потеря теплоизолирующей способности (*I*) конструкций противопожарных дверей и ворот происходит:

при превышении первоначальной температуры на необогреваемой поверхности опытного образца, определенной как среднеарифметическое значение показаний термопар, установленных в точках, указанных в 10.3.2 *a* и *б* ГОСТ Р 53307–2009, более чем на 140 °С;

при превышении первоначальной температуры на необогреваемой поверхности опытного образца, определенной по показаниям термопар, установленных в точках, указанных в 10.3.2, 10.3.3, 10.3.4 ГОСТ Р 53307–2009, более чем на 180 °С;

при достижении температуры (300 ± 2) °С на необогреваемой поверхности коробки опытного образца по показаниям термопар, установленных в точках, указанных в 10.3.5 ГОСТ Р 53307–2009.

6.4.2.4 При испытаниях двух опытных образцов за фактический предел огнестойкости принимают минимальное значение времени наступления предельного состояния.

6.4.2.5 Потеря целостности (*E*) конструкций противопожарных дверей и ворот определяется с помощью тампона из хлопка или натуральной ваты. Размеры тампона должны быть (100×100×20 ± 2) мм, массой от 3 до 4 г. До использования тампона в течение 24 часов выдерживают в сушильном шкафу при температуре (100 ± 5) °С. Из сушильного шкафа тампон вынимают не ранее чем за 30 минут до начала испытания, вкладывают в проволочную рамку с ручкой соответствующей длины. Рамку с тампоном подносят к местам, где ожидается проникновение пламени или продуктов горения, и в течение (10 ± 0,1) с удерживают на расстоянии (30 ± 5) мм от поверхности образца.

Время от начала испытания до воспламенения или возникновения тления со свечением тампона является пределом огнестойкости конструкции по признаку потери целостности.

Обугливание тампона без тления со свечением не учитывают.

Повторное использование тампона не допускается.

6.4.3 Предельные состояния при испытаниях кабельных проходок:

потеря теплоизолирующей способности (*I*) вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности заделочного материала более чем на 140 °С;

потеря целостности материала заделки (E) в результате образования в конструкции заделочного материала сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения и пламя.

достижение критической температуры нагрева материала элементов изделия в необогреваемой зоне проходки (T), составляющей:

а) для материала оболочек кабеля:

из поливинилхлорида – 145 °С;

из резины – 120 °С;

из полиэтилена – 110 °С;

б) для материала конструктивных элементов (короба, лотка, трубы):

из металла – 180 °С.

6.4.4 Предельные состояния при испытаниях герметичного ввода:

падение давления до атмосферного;

обрыв токопроводящих жил;

короткое замыкание между токопроводящими жилами;

короткое замыкание между корпусом ввода и токопроводящими жилами.

6.4.5 Предельные состояния при испытаниях проходов шинопроводов:

потеря теплоизолирующей способности (I) вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности заделочного материала более чем на 140 °С;

потеря целостности материала заделки (E) в результате образования в конструкции прохода сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения и пламя;

достижение критической температуры нагрева кожуха шинопровода в необогреваемой зоне (T), составляющей 180 °С.

6.5 Оценка результатов испытаний на огнестойкость

6.5.1 Огнезащитная эффективность строительных конструкций со средствами огнезащиты устанавливается по стандартам:

для стальных конструкций – по ГОСТ Р 53295–2009;

для древесины и материалов на ее основе – по ГОСТ Р 53292–2009;

для кабелей – по ГОСТ Р 53311–2009.

6.5.2 Огнестойкость несущих и ограждающих конструкций устанавливается по следующим стандартам: ГОСТ 30247.0–94, ГОСТ 30247.1–94, ГОСТ Р 53307–2009.

6.5.3 Огнестойкость воздухопроводов и оборудования противодымной защиты определяется по ГОСТ 53299–2009, ГОСТ Р 53302–2009.

6.5.4 Огнестойкость кабельных проходок и кабельных вводов определяется по ГОСТ Р 53310–2009.

6.5.5 Работоспособность модулей пожаротушения определяется по ГОСТ Р 53281–2009, ГОСТ Р 53286–2009.

6.5.6 Обозначение предела огнестойкости конструкции состоит из условных обозначений нормируемых для данной конструкции предельных состояний (E , I или T) и числа, соответствующего времени достижения одного из этих состояний (первого по времени) в минутах, например:

E 120 – предел огнестойкости 120 минут – по потере целостности;

EI 60 – предел огнестойкости 60 минут – по потере целостности и потере теплоизолирующей способности независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее;

*IE*T 90 – предел огнестойкости 90 минут – по потере теплоизолирующей способности, целостности материала и достижению критической температуры нагрева образца, независимо от того, какое из трех предельных состояний наступит ранее.

При составлении протокола испытаний и оформлении сертификата следует указывать предельное состояние, по которому установлен предел огнестойкости конструкции.

Если для конструкции нормируются (или устанавливаются) различные пределы огнестойкости по различным предельным состояниям, обозначение предела огнестойкости состоит из двух или трех частей, разделенных между собой наклонной чертой.

Например: *T* 90 / *EI* 60 – предел огнестойкости 90 минут – по достижению критической температуры нагрева образца / предел огнестойкости 60 минут – по потере целостности или теплоизолирующей способности независимо от того, какое из двух последних предельных состояний наступит ранее.

При различных значениях пределов огнестойкости одной и той же конструкции по разным предельным состояниям обозначение пределов огнестойкости перечисляется по убыванию.

Цифровой показатель в обозначении предела огнестойкости должен соответствовать одному из чисел следующего ряда: 15, 30, 45, 60, 90, 180, 240, 360 (для средств огнезащиты стальных конструкций – 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150).

6.5.7 За результат испытания одного образца принимается время (в минутах) наступления предельного состояния этого образца.

6.5.8 Огнезащитная эффективность средства огнезащиты стальных конструкций определяется как среднее арифметическое значение результатов испытаний двух образцов. При этом максимальные и минимальные значения результатов испытаний образцов не должны отличаться друг от друга более чем на 20 % (от большего значения). Если значения результатов испытаний отличаются друг от друга более чем на 20 %, должно быть проведено дополнительное испытание, а огнезащитную эффективность следует определять как среднее арифметическое двух меньших значений.

6.6 Область применения результатов испытаний

6.6.1 Результаты испытаний воздуховода могут быть распространены на воздуховоды аналогичной конструкции прямоугольного и круглого сечения, если значение величины их гидравлического диаметра не превышает значения величины гидравлического диаметра испытанного воздуховода более чем на 50 %, а внутренние размеры их поперечного сечения (диаметр или длина большей стороны) не превышают 1000 мм. При этом величина гидравлического диаметра должна определяться по соотношению

$$D_r = \frac{4F}{\Pi}, \quad (6.1)$$

где F и Π – соответственно площадь и периметр проходного сечения воздуховода.

6.6.2 Сведения о возможности распространения результатов испытаний опытных образцов противопожарных дверей и ворот на другие конструкции – по пп. 13.1–13.10 ГОСТ Р 53307–2009.

6.7 Отчет об испытаниях

6.7.1 Результаты испытаний по оценке огнестойкости конструкций оформляются в виде протокола испытаний, который является приложением к отчету об испытаниях. Содержание протокола – по разделу 12 ГОСТ 30247.0–94.

6.7.2 Отчет об испытании стальных конструкций; воздуховодов; противопожарных дверей и ворот; кабельных проходок, герметичных вводов и проходок шинпровода на огнестойкость должен оформляться по требованиям ГОСТ 53295–2009, ГОСТ 53299–2009, ГОСТ 53307–2009, ГОСТ 53310–2009 соответственно.

6.7.3 Отчет об испытании является документом, указывающим фактическую огнестойкость изделия, образец которого прошел испытания.

Ключевые слова: акселерограмма землетрясения; передвижное изделие; резонанс конструкции; огнезащита; средство огнезащиты; огнезащитная эффективность; огнезащитная обработка; объект огнезащиты; огнезащитное покрытие; приведенная толщина металла.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ОАО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

**МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СО СРЕДСТВАМИ ОГНЕЗАЩИТЫ
И СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РАЙОНАХ
С СЕЙСМИЧНОСТЬЮ БОЛЕЕ 6 БАЛЛОВ**

СТО 36554501-031-2013

Подготовлено к изданию ОАО НИЦ «Строительство»
Тел.: (499) 174-76-65

Формат 60×84¹/₈. Тираж 50 экз. Заказ № 1223/13.

*Отпечатано в ООО «Аналитик»
г. Москва, Ленинградское ш., д. 18*

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
