


**Национальный союз**
**организаций в области обеспечения пожарной безопасности**

**Система добровольной сертификации в области пожарной безопасности (НСОПБ)**

УТВЕРЖДЕНО
Протоколом Общего собрания Национального союза организаций в области обеспечения пожарной безопасности»
от 14 января 2011 г.
№ 9-1

# ОГНЕЗАЩИТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

## Метод определения эффективности средства огнезащиты

## СТО – НСОПБ – 20/ОЖБК

г. Москва 2011

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и ГОСТ Р 1.4—2004 «Стандарты организации. Общие положения».

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией «Национальный союз организаций в области обеспечения пожарной безопасности», Федеральным государственным унитарным предприятием 26 Центральным научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации (ФГУП 26 ЦНИИ МО РФ), Государственным учреждением города Москвы Городской координационный экспертно-научный центр «ЭНЛАКОМ» (ГУ Центр «ЭНЛАКОМ»), Московским областным общественным учреждением «Региональный сертификационный центр «Опытное» (МООУ «РСЦ «Опытное»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом Общего собрания членов Ассоциации «Национальный союз организаций в области обеспечения пожарной безопасности» от 14 января 2011 года № 9-1.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения, условные обозначения и сокращения ... 2
4 Сущность метода
5 Предельные состояния ... 3
6 Требования к стендовому оборудованию
7 Требования к образцам ... 5
8 Подготовка к проведению испытаний ... 6
9 Проведение испытаний ... 7
10 Обработка результатов испытаний ... 8
11 Протокол испытаний ... 9
12 Требования безопасности ... 10
Приложение А ... 11
Приложение Б ... 12

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к испытательному оборудованию, образцам для испытаний, организации и порядку проведения испытаний средств огнезащиты железобетонных конструкций с целью определения их огнезащитной эффективности.

Требования стандарта не распространяются на определение пределов огнестойкости железобетонных конструкций с огнезащитой.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ Термопары. Номинальные статистические характеристики преобразования;

ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля;

ГОСТ Р 51293-99 Идентификация продукции. Общие положения;

ГОСТ Р 52293-2009 Пожарная опасность веществ и материалов. Материалы, вещества и средства огнезащиты. Идентификация способами термического анализа;

ГОСТ 5781-82* Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия;

ГОСТ 6616-2001 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;

ГОСТ 7164-78 Приборы автоматические следящего уравновешивания ГСП. Общие технические условия;

ГОСТ 10180-90 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам;

ГОСТ 21718-84 Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности;

ГОСТ 26633-91* Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия;

ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования;

ГОСТ 2.114-95* ЕСКД Технические условия;

ГОСТ 12.1.004-91* ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования;

ГОСТ 12.1.007-76* ССБТ Вредные вещества. Классификация и общие требования;

ГОСТ 12.1.019-79* ССБТ Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте

Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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, условные обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **огнезащита:** Увеличение огнестойкости конструкций путем огнезащитной обработки или применения конструктивных или комбинированных способов повышения пределов огнестойкости.

3.1.2 **огнезащитная обработка:** Нанесение огнезащитного состава на поверхность объекта огнезащиты (окраска, обмазка, напыление и т.п.).

3.1.3 **конструктивные способы огнезащиты:** Облицовка объекта огнезащиты материалами или иные конструктивные решения по его огнезащите.

3.1.4 **комбинированный способ:** Сочетания различных способов огнезащитной обработки.

3.1.5 **огнезащитный состав:** Вещество или смесь веществ специально предназначенные для огнезащиты железобетонных элементов строительных конструкций.

3.1.6 **объект огнезащиты:** Конструкция, защищаемая средством огнезащиты с целью увеличения огнестойкости.

3.1.7 **средство огнезащиты:** Огнезащитный состав или материал, обладающий огнезащитной эффективностью и специально предназначенный для огнезащиты различных объектов.

3.1.8 **огнезащитная эффективность средства огнезащиты:** Сравнительный показатель, характеризующийся временем в минутах от начала огневого испытания до достижения предельного состояния образцов для испытания с огнезащитой и без огнезащиты.

3.1.9 **огнезащитное покрытие:** Слой огнезащитного состава, обладающего огнезащитной эффективностью, полученный в результате обработки поверхности объекта огнезащиты.

3.1.10 **гарантийный срок хранения (годности):** Время, в течение которого огнезащитный состав (отдельные его составляющие) может быть использован для огнезащитной обработки конструкции без снижения его огнезащитной эффективности и гарантийного срока эксплуатации.

3.1.11 **гарантийный срок эксплуатации:** Время, в течение которого обеспечивается заданная огнезащитная эффективность покрытия, эксплуатируемого в соответствии с технической документацией.

3.1.12 **образец для испытаний**: Предназначенный для испытания образец, имитирующий железобетонную конструкцию.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие условные обозначения и сокращения:

термопара – термоэлектрический преобразователь;

ТУ – технические условия;

ТХА – термопара хромель-алюмелевая.

## 4 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении огнезащитной эффективности средства огнезащиты в минутах при тепловом воздействии на образцы для испытаний (далее – образцы) до наступления одного из предельных состояний.

## 5 Предельные состояния

5.1 Различают два вида предельных состояний.

5.1.1 За предельное состояние первого вида принимается достижение критической температуры арматуры образцов, равной 300 °С.

5.1.2 За предельное состояние второго вида принимается достижение критической температуры арматуры образцов, равной 500 °С.

5.2 Критическая температура предельного состояния определяется как среднее арифметическое значение температур каждой из трех термопар закрепленных по 6.3 на арматуре образцов.

## 6 Требования к стендовому оборудованию

6.1 Стендовое оборудование состоит из:

- испытательной печи с системой подачи и сжигания топлива (далее печь);
- системы регистрации контролируемых параметров и средств измерений.

Образец для испытания устанавливается в потолочный проем печи в соответствии с приложением Б без дополнительного крепления.

6.2 Конструкция печи должна соответствовать требованиям ГОСТ 30247.0.

6.2.1 Печь должна обеспечивать испытания образцов в соответствии с настоящей методикой.

6.2.2 В испытательной печи должно быть предусмотрено окно размером не менее (150×150) мм для визуальных наблюдений за образцом в

процессе испытаний.

6.2.3 Температурный режим печи должен соответствовать стандартной кривой пожара по ГОСТ 30247.0 и обеспечиваться сжиганием жидкого топлива. Система сжигания должна быть регулируемой.

6.2.4 Пламя горелок не должно касаться поверхности испытываемых образцов.

6.3 Требования к системе регистрации контролируемых параметров и средствам измерения.

6.3.1 В процессе испытаний регистрирующая система должна обеспечивать измерение и регистрацию:

- температурного режима в огневой камере печи;
- изменение температуры арматуры испытываемых образцов от начала теплового воздействия до момента наступления предельного состояния.

6.3.2 Температуру в огневой камере печи и на испытываемом образце измеряют при помощи термопар типа ТХА по ГОСТ 6616 с диапазоном измерения – 0…1300 °С.

6.3.3 Термопары типа ТХА, предназначенные для измерения температуры образцов, должны иметь номинальный диаметр электродов - 0,75 мм, для измерения температурного режима печи - диаметр 1,5 мм.

6.3.4 Для регистрации измеряемых температур следует применять средства измерений с классом точности не менее 1.

6.3.5 Средства измерений должны быть поверены в соответствии с правилами [1].

## 7 Требования к образцам

7.1 Для проведения испытаний изготавливают четыре идентичных образца железобетонных плит размерами (620×620)±10 мм и толщиной 100±5 мм, два из которых подлежат защите средством огнезащиты.

7.2 Образцы изготавливают из тяжелого бетона средней плотностью 2500 кг/м$^3$, класса В60 с одиночным армированием сеткой с поперечными и продольными стержнями 3Ø10-AIII. Толщина защитного слоя бетона 20±1 мм. Для подъема и монтажа образцы должны иметь монтажные петли.

7.3 При изготовлении образцов на стержне арматурной сетки в среднем сечении устанавливаются три термопары в соответствии с приложением А.

7.4 Образцы должны изготавливаться из бетона одной партии в формах, обеспечивающих соблюдение установленных требований к качеству по 6.6 - 6.7.

7.5 Бетон, а также материалы, применяемые для его приготовления, должны удовлетворять требованиям ГОСТ 26633, а арматурная сталь – ГОСТ 5781. Прочность бетона контролируют по ГОСТ 10180 в возрасте 28 суток.

7.6 Трещины, отслоения, инородные включения и другие повреждения на обогреваемой поверхности образца не допускаются.

7.7 Показатели влажности образцов не должны превышать 3%.

7.8 На два из четырех образцов, подлежащих огнезащите, наносят и (или) закрепляют огнезащиту в соответствии с требованиями настоящего стандарта и нормативной документацией на огнезащиту.

Примечание - Перед выполнением работ по огнезащите должна быть проведена идентификация средства огнезащиты.

7.9 Образцы с огнезащитой должна быть выдержаны в помещении с относительной влажностью (60±15)% при температуре (20±10)°С не менее 2 суток.

7.10 Средство огнезащиты на образцах должно соответствовать требованиям к внешнему виду огнезащиты, предъявляемым в конкретных ТУ.

7.11 Для проведения испытаний представляют:

- образцы, изготовленные в соответствии с п.7.1-7.10;
- технические условия или описание на средство огнезащиты;
- инструкцию по огнезащите конструкций;
- акт по результатам идентификации средства огнезащиты;
- сертификаты соответствия применяемых материалов (при наличии);
- санитарно-эпидемиологическое заключение (при наличии).

7.12 В технических условиях на средство огнезащиты должно быть указано:

- наименование, марка и назначение средства огнезащиты;
- основные параметры и характеристики средства огнезащиты;
- гарантийный срок хранения (для огнезащитных составов);
- гарантийный срок эксплуатации средства огнезащиты;
- другие требования по ГОСТ 2.114.

## 8 Подготовка к проведению испытаний

Подготовка к проведению испытаний включает:

- входной контроль образцов;
- проверку и отладку систем подачи и сжигания топлива;
- проверку и отладку системы регистрации контролируемых параметров и средств измерений
- установку термопар в печи;
- установку опытных образцов.

8.1 Образцы, представленные на испытания, подвергают входному контролю.

8.1.1 Геометрические размеры образцов (7.1) проверяют стальной линейкой по ГОСТ 427 и (или) рулеткой по ГОСТ 7502 с ценой деления не менее 1 мм;

8.1.2 Внешний вид образцов (7.6) проверяют визуально.

8.1.3 Влажность образцов (7.7) измеряют по ГОСТ 21718.

8.1.4 В зависимости от конструктивного способа огнезащиты измерение фактической толщины средства огнезащиты проводится в

соответствии с требованиям нормативной документации (техническим условиям) на конкретное огнезащитное средство.

8.1.4.1 Огнезащитные покрытия измеряют не менее чем в пяти точках. Расстояние между точками должно быть не менее 100 мм. За результат принимается среднее арифметическое значение всех измерений.

8.1.4.2 Погрешность измерения толщины покрытия должна быть не более 1% от толщины покрытия.

8.1.5 Идентификация средства огнезащиты (7.8) проводится в соответствии с ГОСТ Р 51293 и ГОСТ Р 52293.

Для образцов с огнезащитной обработкой или защищенных комбинированным способом огнезащиты должна проводиться экспериментальная идентификация огнезащитного состава с помощью аппаратуры термического анализа.

8.2 Образцы устанавливают в проеме печи по схеме, приведенной в приложении Б. Обогреваемой стороной должна быть сторона армирования образца по 6.2.

8.3 Термопары для измерения температурного режима в огневой камере печи устанавливаются в соответствии с рисунком Б 1.

8.4 Спаянные концы термопар, предназначенных для контроля температурного режима в печи, должны устанавливаться у обогреваемой стороны образца с учетом конструктивного способа огнезащиты на расстояниях, предусмотренных следующими вариантам:

первый - для пары образцов без огнезащиты и пары образцов защищенных средствами огнезащиты, не подверженными вспучиванию – $\ell$=(100±5) мм;

второй - для пары образцов без огнезащиты и пары образцов со вспучивающимися огнезащитными покрытиями; вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta = 100 + K_{вс}\,\delta_{расч}, \qquad (1)$$

где: $K_{вс}$ – коэффициент вспучивания, определяемый по ГОСТ Р 12.3.047;

$\delta_{расч}$ – расчетная толщина огнезащитного покрытия, нанесенного на образцы, мм.

8.5 Работоспособность печи и измерительно-регистрирующей системы должна быть проверена и соответствовать требованиям ГОСТ 30247.0.

## 9 Проведение испытаний

9.1 Условия проведения испытаний и их контроль — в соответствии с разделом 8 ГОСТ 30247.0.

9.2 В процессе испытания каждого из четырех образцов измеряют и регистрируют:

- температуру в печи в соответствии с 6.2.3 в контролируемых точках по 8.3 и 8.4;
- изменение во времени температуры арматуры образцов в точках по 7.3;
- время появления изменений на обогреваемой поверхности для всех четырех образцов (трещины, прожиги, отколы и т.п.) и развитие во времени изменений состояния обогреваемой поверхности (сползание, отслоение, осыпание и др.);
- время наступления предельного состояния образцов.

9.3 Испытания проводят без приложения статической нагрузки до наступления предельного состояния каждого из четырех образцов.

9.4 Образцы подвергаются исследованию на соответствие 6.2 и 6.3 если их изготовление образцов проводилось не под контролем представителей испытательной лаборатории.

## 10 Обработка результатов испытаний

10.1 Обработка результатов испытания в целях оценки огнезащитной эффективности предполагает определение значений времени достижения предельных состояний для образцов с огнезащитой и без нее.

10.2 Время достижения предельного состояния для образцов с огнезащитой определяется как среднее арифметическое значение результатов испытаний двух образцов с огнезащитой. 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 за результат принимается среднее арифметическое двух меньших значений.

10.3 Время достижения предельного состояния для образцов без огнезащиты 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 за результат принимается среднее арифметическое двух меньших значений.

10.4 Огнезащитная эффективность определяется как разность двух значений полученных по 10.2 и 10.3.

## 11 Протокол испытаний

11.1 По результатам испытаний составляют протокол и пояснительную записку к нему.

11.2 Протокол испытаний должен содержать следующее:

- наименование и полный адрес организации, проводящей испытания;
- наименование организации заказчика с указанием их полного адреса;
- цель испытания и величину предельного состояния;
- дату проведения испытаний;
- обозначение стандарта на метод испытания;
- наименование средства огнезащиты, его маркировку с указанием технических условий;
- описание огнезащиты и результаты идентификации на соответствие нормативной документации на огнезащиту;
- показатели, характеризующие бетон (прочность, плотность, влажность и др.);
- время достижения предельных состояний для образцов с огнезащитой и без нее;
- заключение.

11.3 Пояснительная записка к протоколу испытаний должна содержать следующее:

- цель испытания и величина предельного состояния;
- дату проведения испытаний;
- наименование организаций заказчика и изготовителя средства огнезащиты, подлежащего испытанию, с указанием их полных адресов;
- наименование средства огнезащиты, его маркировку с указанием технических условий;
- обозначение стандарта на метод испытания;
- применяемые средства измерений и сроки очередной поверки;
- описание средства огнезащиты и способ его применения на образце;
- результаты идентификации на соответствие нормативной документации на огнезащиту;
- данные по температуре и влажности образцов непосредственно перед проведением испытаний;
- результаты измерений в процессе испытаний, в том числе результаты пределов огнестойкости образцов без огнезащиты, визуального наблюдения за поведением образцов в ходе проведения испытаний;
- выводы с указанием огнезащитной эффективности средства огнезащиты.

К пояснительной записке прилагаются следующие обязательные документы:

- заключение об идентификации примененного огнезащитного состава в случае применения;

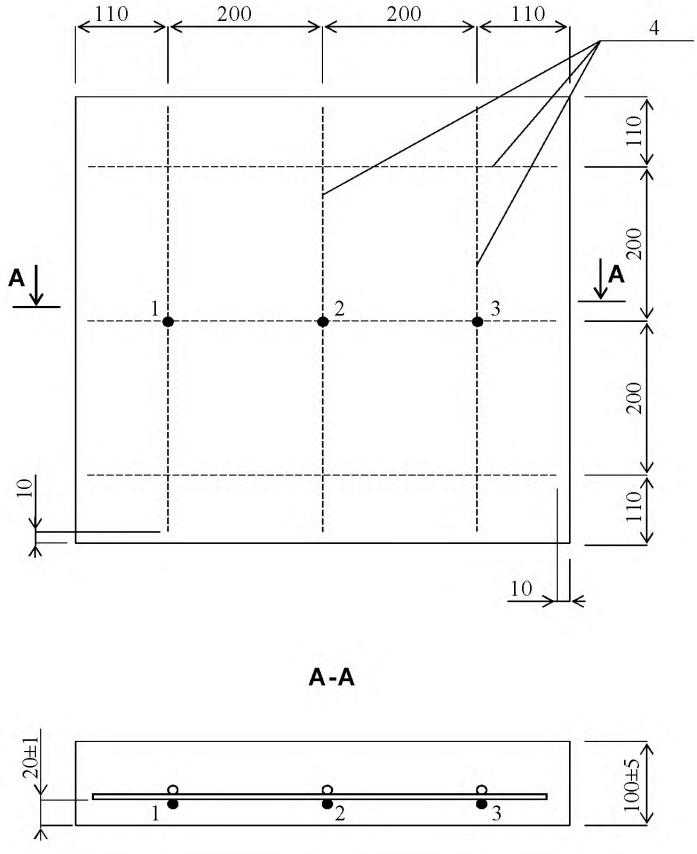
- графики измерения температуры в контролируемых точках огневого пространства печи и образцов;
- фотоснимки образцов после испытания;
- комплект документов по 6.11.

## 12 Требования безопасности

12.1 При испытании образцов на огнестойкость должны соблюдаться требования безопасности и производственной санитарии согласно ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 30247.0.

12.2 Во время испытаний следует использовать зеркало с рукояткой, периодически вставляемое на (15 - 20) с в смотровое окно печи для осуществления визуального наблюдения за обогреваемой поверхностью образца.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А
## (обязательное)
## Схема армирования образца



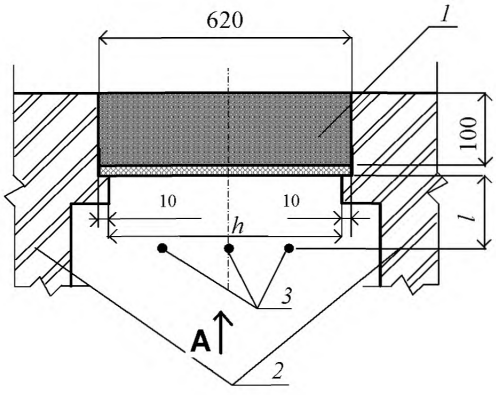

1,2 и 3 – термоэлектрические преобразователи в среднем сечении на стержнях арматуры;
4 – стержни арматуры

Рисунок А1─Схема размещения термопар на арматуре образца

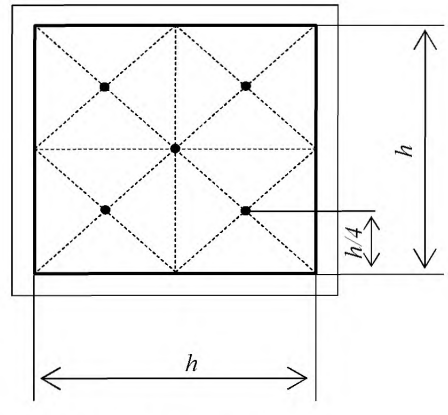
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**(обязательное)**

**Схема установки образцов в огневой печи для проведения испытаний**




Вид А




1 – образец, защищенный средством огнезащиты;

2 – стенка печи;

3 – термоэлектрические преобразователи;

$\ell$=(100±5) мм – для пары образцов без огнезащиты и пары образцов защищенных средствами огнезащиты, не подверженными вспучиванию;

$\ell$ =Δ – для пары образцов без огнезащиты и пары образцов со вспучивающимися огнезащитными покрытиями

Рисунок Б1 — Схема установки термопар для контроля температурного режима печи

**Библиография**

[1] ПР 50.2.006 ГСИ-94 Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения

УДК ОКС И ОКП 231000;
571000;
576000

Ключевые слова: огнезащита, огнезащитная эффективность, средство огнезащиты, предельное состояние, методы испытаний

gost.e-ecolog.ru