

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ
Методы испытаний на огнестойкость
Общие требования

Elements of building constructions
 Fire resistance tests methods
 General requirements

Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС)

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом комплексных проблем строительных конструкций и сооружений имени В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. Кучеренко) ГНЦ РФ "Строительство" Минстроя России совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ВНИИПО) МВД России и Центром противопожарных исследований и тепловой защиты в строительстве ЦНИИСК (ЦПИТЗС ЦНИИСК).

ВНЕСЕН Минстроем России

2 ПРИНЯТ Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации и техническому нормированию в строительстве (МНТКС) 17 ноября 1994 г.

За принятие проголосовали

Наименование государства	Наименование органа государственного управления строительством
Азербайджанская Республика	Госстрой Азербайджанской Республики
Республика Армения	Госупрархитектуры Республики Армения
Республика Казахстан	Минстрой Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Госстрой Кыргызской Республики
Республика Молдова	Минархстрой Республики Молдова
Российская федерация	Минстрой России
Республика Таджикистан	Госстрой Республики Таджикистан

3 Разделы 6, 7, 9 настоящего стандарта представляют собой аутентичный текст ИСО 834-75 "Fire resistance tests Elements of building constructions" (Испытания на огнестойкость Строительные конструкции).

4 ВЗАМЕН СТ СЭВ 1000-78, СТ СЭВ 5062-85.

5 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 1 января 1996 г. в качестве государственного стандарта Российской Федерации Постановлением Минстроя России от 23 марта 1995 г. № 18-26.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минстроя России.

Дата введения 1996-01-01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт регламентирует общие требования к методам испытаний строительных конструкций и элементов инженерных систем (далее конструкций) на огнестойкость при стандартных условиях теплового воздействия и применяется для установления пределов огнестойкости.

Стандарт является основополагающим по отношению к стандартам на методы испытаний на огнестойкость конкретных типов конструкций.

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.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

Стандарт **ИСО 834-75** Испытания на огнестойкость Строительные конструкции.

Стандарт **СЭВ 383-87** Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Огнестойкость конструкции - по стандарту СЭВ 383-87.

3.2 Предел огнестойкости конструкции - по стандарту СЭВ 383-87.

3.3 Предельное состояние конструкции по огнестойкости - состояние конструкции, при которой она утрачивает способность сохранять одну из своих противопожарных функций.

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.

5 СТЕНДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.1 Стендовое оборудование включает в себя:

- испытательные печи с системой подачи и сжигания топлива (далее печи);
- приспособления для установки образца на печи, обеспечивающие соблюдение условий его крепления и нагружения;
- системы измерения и регистрации параметров, включая оборудование для проведения кино-, фото- или видеосъемок.

5.2 Испытательные печи

5.2.1 Испытательные печи должны обеспечивать возможность испытания образцов конструкций при требуемых условиях нагружения, опирания, температуры и давления, указанных в настоящем стандарте и в стандартах на методы испытаний конкретных типов конструкций.

5.2.2 Основные размеры проемов печей должны быть такими, чтобы обеспечить возможность проведения испытаний образцов конструкций проектных размеров.

В случае, если образцы проектных размеров испытать не представляется возможным, их размеры и проемы печей должны быть такими, чтобы обеспечить условия теплового воздействия на образец, регламентируемые стандартами на методы испытаний на огнестойкость конкретных типов конструкций.

Глубина огневого пространства печей должна быть не менее 0,8 м.

5.2.3 Конструкция кладки печей, включая ее наружную поверхность, должна обеспечивать возможность установки и крепления образца, оборудования и приспособлений.

5.2.4 Температура в печи и ее отклонения в процессе испытания должны соответствовать требованиям раздела 6 настоящего стандарта.

5.2.5 Температурный режим печей должен обеспечиваться сжиганием жидкого топлива или газа.

5.2.6 Система сжигания должна быть регулируемой.

5.2.7 Пламя горелок не должно касаться поверхности испытываемых конструкций.

5.2.8 При испытании конструкций, предел огнестойкости которых определяется по предельным состояниям, указанным в п.п. 9.1.2 и 9.1.3, должно обеспечиваться избыточное давление в огневом пространстве печи.

Допускается не производить контроль избыточного давления при испытаниях на огнестойкость несущих стержневых конструкций (колонн, балок, ферм и др.), а также в тех случаях, когда его влияние на предел огнестойкости конструкции незначительно (железобетонные, каменные и т. п. конструкции).

5.3 Печи для испытаний несущих конструкций должны быть оборудованы нагружающими и опорными устройствами, обеспечивающими нагружение образца в соответствии с его расчетной схемой.

5.4 Требования к системам измерения

5.4.1 В процессе испытаний следует измерять и регистрировать следующие параметры:

- параметры среды в огневой камере печи - температуру (с учетом п. 5.2.8);
- параметры нагружения и деформации при испытании несущих конструкций;
- температуру образцов, в том числе на необогреваемой поверхности ограждающих конструкций - потерю целостности ограждающих конструкций.

5.4.2 Температура среды в огневой камере печи должна измеряться термоэлектрическими преобразователями (термопарами) не менее, чем в пяти местах. При этом на каждые 1,5 кв. м проема печи, предназначенной для испытания ограждающих конструкций, и на каждые 0,5 м длины (или высоты) печи, предназначенной для испытания стержневых конструкций, должно быть установлено не менее одной термопары.

Спаянный конец термопары должен устанавливаться на расстоянии 100 мм от поверхности образца.

Расстояние от спаянного конца термопар до стенок печи должно быть не менее 200 мм.

5.4.3 Температура в печи измеряется печными термопарами с диаметром электродов от 0,75 до 3,2 мм. Горячий спай электродов должен быть свободным. Защитный кожух (цилиндр) термопары должен быть удален (отрезан и снят) на длине 25 мм + - 10 мм от ее спаянного конца.

5.4.4 Для измерения температуры образцов, в том числе на необогреваемой поверхности ограждающих конструкций, используются термопары с диаметром электродов не более 0,75 мм.

Способ крепления термопар на испытываемом образце конструкции должен обеспечивать точность измерения температуры образца в пределах $\pm 5\%$.

Кроме того, для определения температуры в любой точке необогреваемой поверхности конструкции, в которой ожидается наибольшее повышение температуры, допускается использовать переносную термопару, оборудованную держателем, или другие технические средства.

5.4.5 Допускается применение термопар с защитным кожухом или с другими диаметрами электродов при условии, что их чувствительность не ниже и постоянная времени не выше, чем у термопар, выполненных в соответствии с п.п. 5.4.3 и 5.4.4.

5.4.6 Для регистрации измеряемых температур следует применять приборы с классом точности не менее 1.

5.4.7 Приборы, предназначенные для измерения давления в печи и регистрации результатов, должны обеспечивать точность измерения $\pm 2,0$ Па.

5.4.8 Измерительные приборы должны обеспечивать непрерывную запись или дискретную регистрацию параметров с интервалом не более 60 с.

5.4.9 Для определения потери целостности ограждающих конструкций используют тампон из хлопка или натуральной ваты.

Размеры тампона должны быть 100 x 100 x 30 мм, масса от 3 до 4 г. До использования тампон в течение 24 ч выдерживают в сушильном шкафу при температуре $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Из сушильного шкафа тампон вынимают не ранее, чем за 30 мин до начала испытания. Повторное применение тампона не допускается.

5.5 Калибровка стендового оборудования

5.5.1 Калибровка печей заключается в контроле температурного поля и давления в объеме печи. При этом в проеме печи для испытания конструкций помещается калибровочный образец.

5.5.2 Конструкция калибровочного образца должна иметь предел огнестойкости не менее времени проведения калибровки.

5.5.3 Калибровочный образец для печей, предназначенных для испытания ограждающих конструкций, должен быть выполнен из железобетонной плиты толщиной не менее 150 мм.

5.5.4 Калибровочный образец для печей, предназначенных для испытания стержневых конструкций, должен выполняться в виде железобетонной колонны высотой не менее 2,5 м сечением не менее 0,04 м².

5.5.5 Длительность калибровки - не менее 90 мин.

6 ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ

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

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

где T - температура в печи, соответствующая времени t , $^\circ\text{C}$;

T_o - температура в печи до начала теплового воздействия (принимается равной температуре окружающей среды), $^\circ\text{C}$;

t - время, исчисляемое от начала испытания, мин.

При необходимости может быть создан другой температурный режим, учитывающий реальные условия пожара.

6.2 Отклонение H средней измеренной температуры в печи T_{cp} (п. 5.4.2) от значения T , вычисленного по формуле (1), определяется в процентах по формуле:

$$H = \frac{T_{cp} - T}{T} \times 100\% \quad (2)$$

За среднюю измеренную температуру T_{cp} в печи принимается среднее арифметическое значение показаний печных термопар в момент времени t .

Температуры, соответствующие зависимости (1), а также допускаемые отклонения от них средних измеренных температур, определяемые по формуле (2), приведены в табл. 1.

Таблица 1

t , мин	$T - T_o$, $^\circ\text{C}$	Допускаемое значение
-----------	------------------------------	----------------------

		отклонения H , %
5	556	+- 15
10	659	
15	718	+- 10
30	821	
45	875	+- 5
60	925	
90	986	
120	1029	
150	1060	
180	1090	
240	1133	
360	1193	

При испытании конструкций, выполненных из негорючих материалов, на отдельных печных термopax после 10 минут испытания допускается отклонение температуры от стандартного температурного режима не более, чем на 100 ° C.

Для прочих конструкций такие отклонения не должны превышать 200 ° C.

7 ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОНСТРУКЦИЙ

7.1 Образцы для испытаний конструкций должны иметь проектные размеры. Если образцы таких размеров испытать не представляется возможным, то минимальные размеры образцов принимаются по стандартам на испытания соответствующих видов конструкций с учетом п. 5.2.2.

7.2 Материалы и детали образцов, подлежащих испытанию, в том числе и стыковые соединения стен, перегородок, перекрытий, покрытий и других конструкций, должны соответствовать технической документации на их изготовление и применение.

По требованию испытательной лаборатории свойства материалов конструкции при необходимости контролируются на их стандартных образцах, изготавливаемых специально для этой цели из тех же материалов одновременно с изготовлением конструкций. Контрольные стандартные образцы материалов до момента испытания должны находиться в тех же условиях, что и экспериментальные образцы

конструкций, а их испытания производятся в соответствии с действующими стандартами.

7.3 Влажность образца должна соответствовать техническим условиям и быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью (60 \pm 15) % при температуре 20 ° С \pm 10 ° С.

Влажность образца определяется непосредственно на образце или на его представительной части.

Для получения динамически уравновешенной влажности допускается естественная или искусственная сушка образцов при температуре воздуха, не превышающей 60 °С.

7.4 Для испытания конструкции одного типа должны быть изготовлены два одинаковых образца.

К образцам должен быть приложен необходимый комплект технической документации.

7.5 При проведении сертификационных испытаний выборка образцов должна производиться в соответствии с требованиями принятой схемы сертификации.

8. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

8.1 Испытания проводят при температуре окружающей среды в пределах от + 1 до + 40 ° С и при скорости движения воздуха не более 0,5 м/с, если условия применения конструкции не требуют других условий испытания.

Температуру окружающей среды и скорость движения воздуха измеряют на расстоянии не ближе 1 м от поверхности образца.

Температура в печи и в помещении должна быть стабилизирована за 2 часа до начала испытаний.

8.2 В процессе испытания регистрируются:

- время наступления предельных состояний и их вид (раздел 9);
- температура в печи, на необогреваемой поверхности конструкции, а также в других предварительно установленных местах;
- избыточное давление в печи при испытании конструкций, огнестойкость которых определяется по предельным состояниям, указанным в п.п. 9.1.2 и 9.1.5;
- деформации несущих конструкций;
- время появления пламени на необогреваемой поверхности образца;
- время появления и характер трещин, отверстий, отслоений, а также

другие явления (например, нарушение условий опирания, появление дыма).

Приведенный перечень измеряемых параметров и регистрируемых явлений может дополняться и изменяться в соответствии с требованиями методов испытаний конкретных типов конструкций.

8.3 Испытание должно продолжаться до наступления одного или по возможности последовательно всех предельных состояний, нормируемых для данной конструкции.

9 ПРЕДЕЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ

9.1 Различают следующие основные виды предельных состояний строительных конструкций по огнестойкости:

9.1.1 Потеря несшей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (*R*).

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

9.1.3 Потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных для данной конструкции значений (1).

9.2 Дополнительные предельные состояния конструкций и критерии их наступления при необходимости устанавливаются в стандартах на испытания конкретных конструкций.

10 ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ

Обозначение предела огнестойкости строительной конструкции состоит из условных обозначений, нормируемых для данной конструкции предельных состояний (см. п. 9.1), и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих состояний (первого по времени) в минутах. Например:

R 120 - предел огнестойкости 120 минут - по потере несущей способности ;

RE 60 - предел огнестойкости 60 минут - по потере несущей способности и потере целостности независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее;

REI 30 - предел огнестойкости 30 минут - по потере несущей способности, целостности и теплоизолирующей

способности 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:

R 120/EI 60 - предел огнестойкости 120 минут - по потере несущей способности/ 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.

11 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

Предел огнестойкости конструкции (в мин) определяется как среднее арифметическое результатов испытаний двух образцов. При этом максимальное и минимальное значения пределов огнестойкости двух испытанных образцов не должны отличаться более, чем на 20 % (от большего значения). Если результаты отличаются друг от друга больше, чем на 20 %, должно быть проведено дополнительное испытание, а предел огнестойкости определяется как среднее арифметическое двух меньших значений.

В обозначении предела огнестойкости конструкции среднее арифметическое результатов испытания приводится к ближайшей меньшей величине из ряда чисел, приведенного в разд. 10.

Результаты, полученные при испытании, могут быть использованы для оценки огнестойкости расчетными методами других аналогичных (по форме, материалам, конструктивному исполнению) конструкций.

12 ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

- 1) наименование организации, проводящей испытание;
- 2) наименование заказчика;
- 3) дату и условия испытания, а при необходимости - дату изготовления образцов;
- 4) наименование изделия, сведения об изготовителе, товарный знак и маркировку образца с указанием технической документации на конструкции;
- 5) обозначение стандарта на метод испытания данной конструкции;
- 6) эскизы и описание испытанных образцов, данные о контрольных измерениях состояния образцов, физико-механических свойств материалов и их влажности;
- 7) условия опирания и крепления образцов, сведения о стыковых соединениях;
- 8) для конструкций, испытанных под нагрузкой, - сведения о нагрузке, принятой для испытания и схемы нагружения;
- 9) для несимметричных образцов конструкций - указание стороны, подвергнутой тепловому воздействию;
- 10) наблюдения при испытании (графики, фотоснимки и т.д.), время начала и конца испытания;
- 11) обработку результатов испытаний, их оценку с указанием вида и характера предельного состояния и предела огнестойкости;
- 12) срок действия протокола.

Приложение А (обязательное)

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ

- 1 Среди персонала, обслуживающего испытательное оборудование, должно быть лицо, ответственное за технику безопасности.
- 2 При выполнении испытаний конструкций нужно обеспечить наличие одного 50 кг переносного порошкового огнетушителя, переносного гасителя CO₂; пожарного шланга диаметром не менее 25 мм под давлением.
- 3 Запрещается обливать водой футеровку огневого пространства печи.
- 4 При проведении испытания конструкций необходимо: определить опасную зону вокруг печи не менее 1,5 м, в которую во время испытания, посторонним входить запрещено; принять меры с целью охраны здоровья лиц, проводящих испытания, если в результате испытания ожидается разрушение, опрокидывание или растрескивание конструкции (например, установка опор, защитных сеток и т. п.). Необходимо также принять меры для защиты конструкции самой печи.
- 5 В помещении лаборатории должна быть естественная или механическая вентиляция, обеспечивающая в рабочей зоне для лиц, проводящих испытания, достаточную видимость и условия надежной

работы без дыхательного аппарата и теплозащитной одежды в течение всего периода испытания.

6 При необходимости зону измерительно-контрольного поста в помещении лаборатории нужно защитить от проникновения дымовых газов путем создания избыточного давления воздуха.

7 В системе подачи топлива должны быть предусмотрены средства световой и/или звуковой аварийной сигнализации.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к проекту ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования"
Разработка проекта стандарта "Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования" выполнена совместно ЦНИИСК им. Кучеренко Минстроя РФ, ВНИИПО МВД РФ и ЦПИТЗС ЦНИИСК по заказу Минстроя РФ и представляется в окончательной редакции.

Расширение торгово-экономических связей с зарубежными странами диктует необходимость создания унифицированного метода испытания строительных конструкций на огнестойкость, применимого в странах-партнерах.

В международном масштабе совершенствованием и унификацией методологии испытаний строительных конструкций на огнестойкость занимается Технический комитет 92 Международной организации по стандартизации (ИСО). В рамках этого комитета и на основании широкого международного сотрудничества разработан стандарт на метод испытания строительных конструкций на огнестойкость ИСО 834-75, который является методологической основой для проведения таких испытаний.

Широко известны и методики испытания строительных конструкций на огнестойкость, применяемые в США, Германии, Франции и других развитых странах мира.

В нашей стране испытания строительных конструкций на огнестойкость проводятся в соответствии с разработанным ранее стандартом СЭВ 1000-78 "Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость". При несомненных достоинствах стандарта на период его создания в настоящее время некоторые его положения потребовалось уточнить с целью приведения их в соответствие с международным стандартом ИСО 834-75 и достижениями отечественной и зарубежной науки в вопросах оценки огнестойкости строительных конструкций.

При подготовке окончательной редакции проекта государственного стандарта были приняты основные положения международного

стандарта ИСО 834-75, проекта СТ СЭВ 1000-88, действующего стандарта СТ СЭВ 1000-78. Были также учтены положения, содержащиеся в национальных стандартах на огневые испытания BS 476-10, CSN 730-851, DIN 4102-2 и др.

Кроме того, учтены замечания и предложения по полученным ранее заключениям различных организаций (Главного управления государственной противопожарной службы МВД РФ, НИИЖБ, ЦНИИПромизданий, ЦНИИЭП жилища и других организаций).

Разработанный проект стандарта является основополагающим и включает общие требования по испытаниям строительных конструкций на огнестойкость, которые являются приоритетными по отношению к требованиям стандартов на методы испытаний на огнестойкость конкретных конструкций (несущих, ограждающих, дверей и ворот, воздухопроводов, светопрозрачных конструкций и т.д.).

Стандарт изложен в соответствии с требованиями ГОСТ 1.5-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов".

В новой редакции (в соответствии с ИСО 834-75) дополнены требования по контролю теплоизолирующей способности конструкций, оценке их целостности, созданию избыточного давления в печах, применению переносных термопар и т.д.

В состав стандарта включен переработанный СТ СЭВ 506-85 "Пожарная безопасность в строительстве. Предел огнестойкости конструкций. Технические требования к печам".

Проект стандарта согласован с Главным Управлением Государственной пожарной службы МВД РФ.