Межгосударственный стандарт ГОСТ 30247.0-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования" (введен в действие постановлением Минстроя РФ от 23 марта 1995 г. N 18-26)

Elements of building constructions fire-resistance test methods. General requlrements

Взамен СТ СЭВ 1000-78
Дата введения 1 января 1996 г.

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 конструкций конкретных типов.
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 СТ СЭВ 383-87 "Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения".

3. Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины.
Огнестойкость конструкции - по СТ СЭВ 383.
Предел огнестойкости конструкции - по СТ СЭВ 383.
Предельное состояние конструкции по огнестойкости - состояние конструкции, при котором она утрачивает способность сохранять несущие и/или ограждающие функции в условиях пожара.

4. Сущность методов испытаний

Сущность методов испытаний 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. Печи

5.2.1. 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 конструкций конкретных типов.

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 огнестойкости конструкций конкретных типов.

Глубина огневой камеры 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.

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 9.1.2 и 9.1.3, должно обеспечиваться избыточное давление в огневом пространстве печи.

Допускается не контролировать избыточное давление 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 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:
- среды в огневой камере печи - температуру и давление (с учетом 5.2.8);
- нагружения и деформации при испытании несущих 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 м2 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 калибровочного образца.

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

5.4.3. Температуру в печи измеряют термопарами с электродами диаметром 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 +- 10) мм от ее спаянного конца.

5.4.4. Для измерения температуры образцов, в том числе на необогреваемой поверхности ограждающих конструкций, используют термопары с электродами диаметром не более 0,75 мм.
Способ крепления термопар на испытываемом образце конструкции должен обеспечивать точность измерения температуры образца в пределах +-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 электродами других диаметров при условии, что их чувствительность не ниже и постоянная времени не выше, чем у термопар, выполненных в соответствии с 5.4.3 и 5.4.4.
5.4.6. Для регистрации измеряемых температур следует применять приборы класса точности не менее 1.
5.4.7. Приборы, предназначенные для измерения давления в печи и регистрации результатов, должны обеспечивать точность измерения +-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.
Размер тампона должен 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 +- 5)°С. 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 режима и давления в объеме печи. При этом в проеме печи для испытания конструкций помещают 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 и 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 печах должен быть создан стандартный температурный режим, характеризуемый следующей зависимостью:

$$T - T_0 = 345 \lg(8t + 1), \qquad (1)$$

где T - температура в печи, соответствующая времени t, °С;
T_0 - температура в печи до начала теплового воздействия (принимают равной температуре окружающей среды), °С;
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 $T_{ср}$ (5.4.2) от значения T, вычисленного по формуле (1), определяют в процентах по формуле

$$H = \frac{T_{ср} - T}{T} 100. \qquad (2)$$

За среднюю измеренную температуру в печи T_ср принимают среднее арифметическое значение показаний печных термопар в момент времени t.
Температуры, соответствующие зависимости (1), а также допускаемые отклонения от них средних измеренных температур приведены в таблице 1.

Таблица 1

t, мин	T - T_0, °C	Допускаемое значение отклонения H, %
5	556	
10	659	+-15
15	718	
30	821	+-10
45	875	
60	925	
90	986	
120	1029	
150	1060	+-5
180	1090	
240	1133	
360	1193	

При испытании конструкций, выполненных из негорючих материалов, на отдельных печных термопарах после 10 мин 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 принимают по стандартам на испытания конструкций соответствующих видов с учетом 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 контролируют на их стандартных образцах, изготовляемых 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 проводят в соответствии с действующими стандартами.
7.3. Влажность образца должна соответствовать техническим условиям и быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью (60 +- 15)% при температуре (20 +- 10)°C.
Влажность образца определяют 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°C.
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 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 измеряют на расстоянии не ближе 1 м от поверхности образца.
Температура в печи и в помещении должна быть стабилизирована за 2 ч до начала испытаний.
8.2. В процессе испытания регистрируют:
- время наступления предельных состояний и их вид (раздел 9);
- температуру 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 9.1.2 и 9.1.3;
- 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 конструкций конкретных типов.
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 несущей 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 (I).
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. 9.1) и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих состояний (первого по времени) в минутах.
Например:
R 120 - предел огнестойкости 120 мин по потере несущей способности;

RE 60 - предел огнестойкости 60 мин по потере несущей способности и потере целостности независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее;
REI 30 - предел огнестойкости 30 мин 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 нормируют (или устанавливают) 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 мин по потере несущей способности; предел огнестойкости 60 мин по потере целостности и 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 пределы огнестойкости обозначают по убыванию.
Цифровой показатель в обозначении предела огнестойкости должен соответствовать одному из чисел следующего ряда: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 360.

11. Оценка результатов испытаний

Предел огнестойкости конструкции в минутах определяют 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 определяют как среднее арифметическое двух меньших значений.
В обозначении предела огнестойкости конструкции среднее арифметическое результатов испытания приводят к ближайшей меньшей величине из ряда чисел, приведенного в разделе 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 конструкцию;
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 и 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 CO_2; 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 ожидаются разрушение, опрокидывание или растрескивание конструкции (например, установка опор, защитных сеток). Необходимо принять меры для защиты конструкций 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.