

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СТАНДАРТ СЭВ
СТ СЭВ 1000–78

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ НОРМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

МЕТОД ИСПЫТАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ

Цена 5 коп.

1979

gost.e-ecolog.ru

Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 15 декабря 1978 г. № 233 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 1000—78 «Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость» введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта СССР

в договорно-правовых отношениях по сотрудничеству	с 01.01. 1979 г.
в народном хозяйстве СССР	с 01.01. 1979 г.

УДК 624:614.84:620.1

СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ	СТАНДАРТ СЭВ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ НОРМЫ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость	СТ СЭВ 1000—78 Взамен СТ 74—74 Группа Ж26

Настоящий стандарт СЭВ является обязательным в рамках Конвенции о применении стандартов СЭВ

Настоящий стандарт СЭВ устанавливает методы испытания на огнестойкость строительных конструкций:

несущих, самонесущих и навесных стен и перегородок без проемов;

колонн и столбов;

покрытий, перекрытий без проемов с подвесными потолками и без них;

балок, ферм и ригелей.

Настоящий стандарт СЭВ не устанавливает методы испытания на огнестойкость:

окон, дверей и других заполнений проемов;

подвесных потолков;

остекленных и стеклянных конструкций.

1. СУЩНОСТЬ МЕТОДА

Сущность метода заключается в определении времени до наступления предельного состояния по огнестойкости строительных конструкций, входящих в область применения настоящего стандарта, при заданном тепловом воздействии (давления, нагрузок и опирания).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОГНЕСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1. Огнестойкость строительных конструкций определяется на основании испытания образцов конструкций в специальных лабораторных печах и характеризуется для данной конструкции пределом огнестойкости, определяемым временем (в часах или минутах) от начала теплового испытания конструкции до возникновения одного из предельных состояний конструкции по огнестойкости.

2.2. Предельное состояние конструкций характеризуется:

Утвержден Постоянной Комиссией по стандартизации
София, июнь 1978 г.

1) несущей способностью;
2) теплоизолирующей способностью (по повышению температуры на необогреваемой поверхности);
3) плотностью.

3. АППАРАТУРА

3.1. Основными приборами для испытания являются:
1) печи;
2) устройства для нагружения;
3) термопары;
4) приборы для измерения избыточного давления в печах;
5) приборы для измерения;
6) приборы для записи температуры;
7) приборы для измерения времени.

3.2. Печи для испытания строительных конструкций должны обеспечивать возможность испытания образцов конструкций при требуемых условиях нагружения, опирания, температуры и давления, указанных в настоящем стандарте.

3.3. В печах должно быть создано воздействие тепла, характеризуемое следующей зависимостью:

$$T-T_0=345\log_{10}(8t+1),^{\circ}C, \qquad (1)$$

где t — время от начала испытания в мин;
T — температура в печи в °С за время t;
T_0 — температура до теплового воздействия принимается 20°С.

Температуры, соответствующие вышеуказанной зависимости приведены в табл. 1.

Таблица 1

Время t, мин	Повышение температуры в печи в период испытания $T-T_0$, °С
5	556
10	659
15	718
30	821
45	875
60	925
90	986
120	1029
150	1060
180	1090
240	1133
360	1193

3.4. Температура в печи должна измеряться термопарами не менее чем в пяти местах. При этом на каждые 1,5 м² поверхности испытываемой стены или перекрытия и на каждые 0,5 м балки или колонны должна быть установлена одна термопара.

Спаянный конец термопары должен устанавливаться на расстоянии 100 мм от поверхности испытываемого образца. В процессе испытания допускается уменьшение этого расстояния до 80 мм или увеличение его до 150 мм.

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

Термопары должны обеспечить надежность измерения максимальной температуры в печи. Диаметр проволоки может меняться в пределах от 0,75 мм до 1,5 мм. Спаянный конец должен быть свободным. Защитный кожух (цилиндр) термоэлемента должен располагаться на расстоянии 25±10 мм от спаянного конца.

Допускается применение термопар с защитным кожухом или с другими размерами при условии, что их чувствительность не ниже и постоянная времени не выше, чем у термопар из голого провода.

3.5. За температуру в печи в определенный момент принимается среднее арифметическое значение температур, измеренных с помощью термопар в данный момент.

Среднее отклонение температуры в печи определяется по следующей формуле в процентах:

$$\frac{A-B}{B}\times 100, \qquad (2)$$

где A — интегральное значение среднего повышения температуры в печи в функции времени;

B — интегральное значение температуры, определяемой по формуле 1 в функции времени.

Среднее отклонение температуры в печи должно быть не более:

±15% — в течение первых 10 мин испытания;

±10% — в течение от 10 до 30 мин испытания;

±5% — после 30 мин испытания.

3.6. После первых 10 мин испытания на любой из термопар допускается отклонение температуры от стандартной кривой (соответственно формуле 1) не более чем на ±100°С.

Примечание. При испытании колонн, столбов стен и перегородок допускается в течение 11—20 мин отклонение температуры от стандартной кривой ±200°С.

Для образцов, содержащих значительное количество сгораемых материалов, отклонение температуры от стандартной на любой из термопар не должно превышать ±200°С.

3.7. Для измерения поверхностной температуры на необогреваемой поверхности образца необходимо использовать термопары диаметром не более 0,75 мм.

Спаянный конец термопары припаивается в центре медной пластинки диаметром 12 мм и толщиной 0,2 мм, который устанавливается на испытуемый образец и прижимается к нему посредством сухого асбестового листа размером 30×30 мм, толщиной 2 мм. Плотность асбестового листа в этом случае должна составлять 1000±50 кг/м³.

Крепление пластинки и асбестового листа на поверхности образца может осуществляться шпильками, липкой лентой или клеем в зависимости от вида материала, образующего поверхность образца.

Термопара для измерения температуры внутри образца длиной не менее 30 мм от пайки должна располагаться в изотерме.

3.8. Температура на необогреваемой поверхности измеряется не менее чем в пяти местах, одно из которых — в центре, а остальные — в середине прямых, соединяющих центр и углы. Дополнительные места измерения должны быть расположены симметрично по поверхности образца.

Места измерения средней температуры устанавливаются не ближе чем на 100 мм от края испытываемого образца.

В случае испытания образцов конструкций, состоящих из отдельных элементов, необходимо, чтобы стыковые соединения не совпадали с местами измерения температуры.

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

3.9. Термопары, кроме того, следует устанавливать в таких местах необогреваемой поверхности образца, в которых при испытании ожидается появление максимальной температуры (например в зоне ребер, стыков, металлических закладных деталей и т. д.).

3.10. Наблюдаемые деформации в характерных местах испытываемых образцов необходимо измерять с помощью соответствующих механических, оптических, электронных приборов. Результаты замеров необходимо зафиксировать.

3.11. Во время проведения испытаний образцов ограждающих и разделяющих конструкций (стен, перегородок, перекрытий, покрытий) в печи необходимо поддерживать давление 10±2 Па (что соответствует 1,0±0,2 мм рт. ст.).

Указанное давление должно наступить через 10 мин после начала испытания и держаться до конца испытаний:

1) у горизонтальных элементов на 100 мм от подвергае-

мой тепловому действию поверхности образца в печном пространстве;

2) у вертикальных элементов на высоте ¾ от низа.

Разницу в давлении допускается создавать путем понижения давления со стороны необогреваемой поверхности образца.

Примечание. Допускается проведение испытаний без создания избыточного давления, когда нет возможности создания его в существующих печах, что должно быть отражено в протоколе испытания.

4. ОБРАЗЦЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

4.1. Образцы для испытания должны быть проектных размеров. В случае, если образцы таких размеров не представляется возможным испытывать, то минимальные размеры образцов, подвергаемых воздействию тепла стандартного испытания, принимаются по табл. 2.

Таблица 2

Наименование конструкции	Размеры, м		
	Ширина	Длина	Высота
Стены и перегородки	3,0(1,2)	—	3,0(2,0)
Покрытия и перекрытия, опирающиеся с двух сторон	2,0(1,2)	4,0	—
Покрытия и перекрытия, опирающиеся с четырех сторон	3,0(1,2)	4,0	—
Балки и фермы	—	—	—
Колонны, столбы	—	—	3,0

Примечание. Размеры, указанные в скобках, допустимы, если имеющееся в стране оборудование не позволяет проводить испытания образцов больших размеров.

4.2. Материалы и детали образцов, подлежащих испытанию в том числе и стыковые соединения стен, перегородок, перекрытий и покрытий, должны соответствовать требованиям проекта.

Испытанию подвергаются только такие элементы, состояние которых соответствует состоянию элементов при действительных условиях эксплуатации.

Механические, физические свойства, способ изготовления и хранения образцов должны соответствовать требованиям технических условий.

Прочность материалов должна быть проверена методом испытания без разрушения или же на контрольных образцах, изготовленных специально для этой цели.

4.3. Влажность образца должна соответствовать техниче-

ским условиям и быть динамически уравновешенной с окружающей средой с относительной влажностью 60±15%, при температуре 20±10°С.

Динамическая уравновешенность определяется или непосредственно на образце или на его представительной части.

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

4.4. Для испытания конструкции определенного типа должны быть изготовлены и подвергнуты тепловому испытанию два одинаковых образца.

Допускается испытание одного или более двух образцов в зависимости от конструкции и других местных условий.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Образцы несущих конструкций должны испытываться под нормативной нагрузкой. Распределение нагрузки и опирание образцов за время проведения испытаний должны соответствовать расчетным схемам, принятым в проекте. Если это условие соблюсти нельзя, то для возможности оценки результатов испытаний в расчетных сечениях образцов должны быть созданы напряжения, соответствующие принятым в проектах конструкции.

Нагрузка устанавливается не менее чем за 30 мин до начала испытания и поддерживается в течение всего времени испытания постоянной.

Испытание образцов в конструкции с огнезащитными покрытиями допускается проводить и без нагрузок, если покрытие не было учтено при определении несущей способности конструкции.

5.2. Образцы перекрытий и покрытий испытываются на воздействие тепла снизу, несущие балки и фермы — с трех сторон, колонны и столбы — со всех сторон.

Образцы наружных стен должны испытываться на воздействие тепла с внутренней стороны.

Образцы конструкций однослойных и многослойных внутренних стен и перегородок — с одной стороны, многослойных несимметричных конструкций испытываются с каждой стороны отдельно, кроме случая, когда неблагоприятная сторона может быть заранее установлена.

5.3. Испытания на огнестойкость должны проводиться при температуре воздуха в пределах $T_0 = 20 \pm 10$°С и при скорости движения воздуха не более 0,5 м/с, если условия применения конструкции не требуют других условий испытания.

Температура до теплового воздействия в печи и в помещении для испытания, а также на испытываемом образце должна быть установлена за 2 ч до начала испытаний.

5.4. В период испытаний необходимо проводить следующие наблюдения и записи:

1) характер и величину деформации;

2) время наступления и условия потери несущей способности (разрушение и т. д.);

3) разрушение узлов крепления (соединений);

4) измерение температуры:

в печи,

на необогреваемой поверхности образца,

на других определенных местах образца;

5) характер и время появления трещин, отверстий, отслоений;

6) время появления пламени на необогреваемой поверхности образца;

7) все другие явления (например образование дыма, смещение опирания и т. д.).

5.5. Испытание должно продолжаться до наступления требуемого предельного состояния согласно разд. 6.

6. ПРЕДЕЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ПО ОГНЕСТОЙКОСТИ

6.1. По потере несущей способности конструкций и узлов (обрушение или прогиб в зависимости от типа конструкции).

6.2. По теплоизолирующей способности — повышение температуры на необогреваемой поверхности в среднем более чем на 160°С или в любой точке этой поверхности более чем на 190°С в сравнении с температурой конструкции до испытания или более 220°С независимо от температуры конструкции до испытания.

6.3. По плотности — образование в конструкциях сквозных трещин или сквозных отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя.

6.4. Для конструкций, защищенных огнезащитными покрытиями и испытываемыми без нагрузок, предельным состоянием будет достижение критической температуры материала конструкции.

6.5. Для наружных стен, покрытий, балок, ферм, колонн и столбов предельным состоянием является только потеря несущей способности конструкций и узлов.

7. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

При определении предела огнестойкости следует учитывать результаты огневых испытаний двух одинаковых образцов конструкции. Предел огнестойкости конструкции определяется как среднее арифметическое результатов испытаний не менее чем двух образцов, при этом показатели наиболее высокого и наиболее низкого пределов огнестойкости двух испытанных образцов не должны отличаться более чем на 20% (от большего значения). Если результаты отличаются друг от друга более чем на 20%, должны быть проведены дополнительные испытания. Если испытание проведено на одном образце, то для установления предела огнестойкости конструкции результат испытания необходимо умножить на 0,8.

8. РАСЧЕТ ПРЕДЕЛА ОГНЕСТОЙКОСТИ

Пределы огнестойкости конструкций могут быть определены и расчетным путем. В этих случаях испытания допускается не проводить.

9. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Протокол испытаний должен содержать следующие данные:

1) наименование организации, проводящей испытание;
2) наименование заказчика;
3) наименование изделия, товарного знака и маркировки образца;
4) дату испытания;
5) обозначение настоящего стандарта;
6) чертежи и описание образцов испытаний, данные о контрольных измерениях состояния образцов, физико-механических свойств материалов и влажности;
7) опирания и крепления образцов;
8) для несущей конструкции — расчетные нагрузки и их сочетание, расчетные схемы нагрузок;
9) для несимметричных образцов конструкции — указание стороны, подвергнутой действию тепла при испытании;
10) наблюдения при испытании (графики, фотоснимки и т. д.), окончания испытания;
11) обработка результатов испытаний, оценка.

Конец

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФУТЕРОВКА ПЕЧЕЙ

Для уменьшения расхождения конвекционных и радиационных условий огневого пространства печей рекомендуется применять такой материал, который относительно быстро принимает температуру огневого пространства и не оказывает значительного теплового влияния на образцы испытаний. Для футеровки новых и реконструируемых печей рекомендуется применять материал, у которого тепловая активность b равняется $\sqrt{\lambda \rho C}$ и соответствует следующей величине

$$b \approx 600 \text{ Вт} \cdot \text{с}^{1/2} \cdot \text{м}^{-2} \text{К}^{-1}$$

при 773 К

λ — коэффициент теплопроводности, Вт/м К;

ρ — объемная масса, кг/м³;

C — удельная теплоемкость, Дж/кг К.

Такому требованию отвечают огнеупорные материалы объемной массой не более 1000 кг/м³.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КАЛИБРОВКА ПЕЧЕЙ

Для сопоставимости результатов испытаний рекомендуется проводить калибровку печей путем контроля их теплового поля по крайней мере в двух плоскостях, перпендикулярных калибровочному образцу, расположенных в одной и двух третях пространства печи.

Среднее значение и отклонение температуры в печи должны соответствовать настоящему стандарту, причем показание любой термопары не должно отличаться от средней температуры более чем на 10%.

У печей для испытания стен или перекрытий (балок) испытательный образец заменяют калибровочным образцом (железобетонной плиточной конструкцией), толщиной 15 см, с объемной массой 2400 кг/м³, кубиковой прочностью 17,0—30,0 МПа на заполнителе из кварцевого гравия и портландцемента.

Влажность образца должна быть динамически уравновешена согласно настоящему стандарту.

Калибровочный образец, представляющий перекрытие, должен иметь арматуру (напряжение которой при 20°С не превышает $^1/_6$ ее предела прочности на растяжение), толщину слоя, покрывающего арматуру, не менее 30 мм, основная арматура дополнена конструкционной арматурой.

Калибровочный образец, представляющий стену, снабжен конструкционной арматурой, (рекомендуется сетка), расположенной с обеих сторон на расстоянии 20 мм под поверхностью образца

Печь для испытания колонн калибруется с применением калибровочного образца в виде пустотелой стальной колонны из двух швеллеров



160, на внутренней поверхности устанавливаются не менее восьми термопар.

Длительность калибровки — 90 мин.

Для сравнения результатов калибровочных исследований рекомендуется регистрировать температуры в калибровочном образце не менее чем в 12 местах, находящихся в линии пересечений калибровочных плоскостей, параллельных поверхности образца на расстоянии 5 см от каждой поверхности образца.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПО ПОТЕРЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

Предельное состояние по несущей способности рекомендуется определять на основе деформаций во время испытания.

1. Для изгибаемых конструкций можно считать предельным состоянием, если:

f — прогиб достигает величины от $L/15$ до $L/30$;

v — скорость нарастания деформаций достигает $L^2/9000h$ см/мин, где L — пролет, см;

h — расчетная высота, см.

2. Для вертикальных конструкций можно считать предельным состоянием, если вертикальная деформация достигает $L/100$ или скорость нарастания вертикальных деформаций достигает 10 мм/мин для образцов длиной 3,0±0,5 м.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕТОДАМ РАСЧЕТА ОГНЕСТОЙКОСТИ

Для определения огнестойкости конструкций расчетным путем рекомендуется исходить из следующих предположений:

нагрузку на конструкцию следует определять на основании подробного анализа условий, возникающих во время пожара; в случае невозможности определения таких условий, нагрузку принимают равной нормативной нагрузке;

тепловое воздействие на конструкции определяется тепловым полем при реальном пожаре; для контроля используется стандартная кривая;

расчет предела огнестойкости следует выполнять на основе теплового поля в конструкции;

в расчете учитывают изменения механических и физических свойств материала, вызываемые высокой температурой;

в качестве начальной температуры среды и конструкции принимают 20°С, если нет обоснования для другой величины.

В зависимости от характера конструкции проверке путем расчета подлежат несущая и термоизолирующая способности конструкции. Для определения несущей способности конструкции считается достаточным также и оценка по критическим температурам материалов конструкции (сталь, бетон и т. п.), имеющим для несущей способности решающее значение.

Расчетный метод не распространяется на конструкции, у которых предполагается (на основе поведения аналогичных конструкций при испытании), что их огнестойкость характеризуется достижением критерия плотности согласно п. 6.3.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. Автор — делегация ВНР в Постоянной Комиссии СЭВ по строительству.
2. Тема 22.200 05.77.
3. Стандарт СЭВ утвержден на 43-м заседании ПКС.
4. Сроки начала применения стандарта СЭВ:

Страны—члены СЭВ	Срок начала применения стандарта СЭВ в договорно-правовых отношениях по экономическому и научно-техническому сотрудничеству	Срок начала применения стандарта СЭВ в народном хозяйстве
НРБ	Декабрь 1980 г.	Декабрь 1980 г.
ВНР	Декабрь 1980 г.	Декабрь 1981 г.
ГДР	Январь 1982 г.	Январь 1982 г.
Республика Куба		
МНР		
ПНР	Январь 1982 г.	Январь 1982 г.
СРР	Июнь 1979 г.	—
СССР	Декабрь 1980 г.	Декабрь 1980 г.
ЧССР	Декабрь 1983 г.	Декабрь 1983 г.

5. Срок первой проверки — 1985 г., периодичность проверки — 5 лет.

Сдано в набор 23.05.79 Подп. в печ. 24.07.79 0,75 п. л. 0,77 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская 256. Зак. 1581

gost.e-ecolog.ru