ЦНИИСК им. Кучеренко
Госстроя СССР

Пособие

по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов

(к СНиП II–2–80)



Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ им. В. А. КУЧЕРЕНКО
(ЦНИИСК им. Кучеренко) ГОССТРОЯ СССР

Пособие

ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ ПО КОНСТРУКЦИЯМ И ГРУПП ВОЗГОРАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ

(К СНиП II-2-80)

Утверждено
приказом ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР
от 19 декабря 1984 г. № 351/л



МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1985

УДК 699.81

Рекомендовано к изданию решением секции легких конструкций ученого Совета ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР.

Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов (к СНиП II-2-80)/ЦНИИСК им. Кучеренко.— М.: Стройиздат, 1985.—56 с.

Разработано к СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений». Приведены справочные данные о пределах огнестойкости и распространения огня по строительным конструкциям из железобетона, металла, древесины, асбестоцемента, пластмасс и других строительных материалов, а также данные о группах возгораемости строительных материалов.

Для инженерно-технических работников проектных, строительных организаций и органов государственного пожарного надзора.

Табл. 15, рис. 3.

Ц $\frac{3206000000\text{-}615}{047(01)\text{-}85}$ Инструкт.-нормат. II вып.— 62—84

© Стройиздат, 1985

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее Пособие разработано к СНиП II-2-80 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений». Оно содержит данные о нормируемых показателях огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и материалов.

Разд. 1 пособия разработан ЦНИИСК им. Кучеренко (д.-р техн. наук проф. И. Г. Романенков, канд. техн. наук В. Н. Зигерн-Корн). Разд. 2 разработан ЦНИИСК им. Кучеренко (д-р техн. наук И. Г. Романенков, кандидаты техн. наук В. Н. Зигерн-Корн, Л. Н. Брускова, Г. М. Кирпиченков, В. А. Орлов, В. В. Сорокин, инженеры А. В. Пестрицкий, В. И. Яшин); НИИЖБ (д-р техн. наук В. В. Жуков; д-р техн. наук, проф. А. Ф. Милованов; канд. физ.-мат. наук А. Е. Сегалов, кандидаты техн. наук. А. А. Гусев, В. В. Соломонов, В. М. Самойленко; инженеры В. Ф. Гуляева, Т. Н. Малкина); ЦНИИЭП им. Мезенцева (канд. техн. наук Л. М. Шмидт, инж. П. Е. Жаворонков); ЦНИИПромзданий (канд. техн. наук В. В. Федоров, инженеры Э. С. Гиллер, В. В. Сипин) и ВНИИПО (д.-р техн. наук, проф. А. И. Яковлев; кандидаты техн. наук В. П. Бушев, С. В. Давыдов, В. Г. Олимпиев, Н. Ф. Гавриков; инженеры В. З. Волохатых, Ю. А. Гринчик, Н. П. Савкин, А. Н. Сорокин, В. С. Харитонов, Л. В. Шейнина, В. И. Щелкунов). Разд. 3 разработан ЦНИИСК им. Кучеренко (д-р техн. наук, проф. И. Г. Романенков, канд. хим. наук Н. В. Ковыршина, инж. В. Г. Гончар) и Институтом горной механики АН Груз. ССР (канд. техн. наук Г. С. Абашидзе, инженеры Л. И. Мирашвили, Л. В. Гурчумелия).

При разработке Пособия использованы материалы ЦНИИЭП жилища и ЦНИИЭП учебных зданий Госгражданстроя, МИИТ МПС СССР, ВНИИСТРОМ и НИПИсиликатобетон Минпромстройматериалов СССР.

Использованный в Руководстве текст СНиП II-2-80 набран полужирным шрифтом. Его пункты имеют двойную нумерацию. в скобках дана нумерация по СНиП.

В случаях, когда приведенные в Пособии сведения недостаточны для установления соответствующих показателей конструкций и материалов, за консультациями и с заявками на проведение огневых испытаний следует обращаться в ЦНИИСК им. Кучеренко или НИИЖБ Госстроя СССР. Основанием для установления этих показателей могут также служить результаты испытаний, выполненных в соответствии со стандартами и методиками, утвержденными или согласованными Госстроем СССР.

Замечания и предложения по Пособию просьба направлять по адресу: Москва, 109389, 2-я Институтская ул., д. 6, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Пособие составлено в помощь проектным, строительным организациям и органам пожарной охраны с целью сокращения затрат времени, труда и материалов на установление пределов огнестойкости строительных конструкций, пределов распространения огня по ним и групп возгораемости материалов, нормируемых СНиП II-2-80.

1.2.(2.1). Здания и сооружения по огнестойкости подразделяются на пять степеней. Степень огнестойкости зданий и сооружений определяется пределами огнестойкости основных строительных конструкций и пределами распространения огня по этим конструкциям.

1.3.(2.4). Строительные материалы по возгораемости подразделяются на три группы: несгораемые, трудносгораемые и сгораемые.

1.4. Пределы огнестойкости конструкций, пределы распространения огня по ним, а также группы возгораемости материалов, приведенные в настоящем Пособии, следует вносить в проекты конструкций при условии, что их исполнение полностью соответствует описанию, данному в Пособии. Материалы Пособия следует также использовать при разработке новых конструкций.

2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ. ПРЕДЕЛЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ И ПРЕДЕЛЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ

2.1(2.3). Пределы огнестойкости строительных конструкций определяются по стандарту СЭВ 1000-78 «Противопожарные нормы строительного проектирования. Метод испытания строительных конструкций на огнестойкость».

Предел распространения огня по строительным конструкциям определяется по методике, приведенной в прил. 2.

ПРЕДЕЛ ОГНЕСТОЙКОСТИ

2.2. За предел огнестойкости строительных конструкций принимается время (в часах или минутах) от начала их огневого стандартного испытания до возникновения одного из предельных состояний по огнестойкости.

2.3. Стандарт СЭВ 1000-78 различает следующие четыре вида предельных состояний по огнестойкости: по потере несущей способности конструкций и узлов (обрушение или прогиб в зависимости от типа

конструкций); 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; по плотности — образование в конструкциях сквозных трещин или сквозных отверстий, через которые проникают продукты горения или пламя; для конструкций, защищенных огнезащитными покрытиями и испытываемых без нагрузок, предельным состоянием будет достижение критической температуры материала конструкции.

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

2.4. Предельные состояния конструкций по огнестойкости, указанные в п. 2.3, в дальнейшем для краткости будем называть соответственно I, II, III и IV предельными состояниями конструкции по огнестойкости.

В случаях определения предела огнестойкости при нагрузках, определяемых на основании подробного анализа условий, возникающих во время пожара и отличающихся от нормативных, предельное состояние конструкции будем обозначать IA.

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

Определение пределов огнестойкости расчетным путем следует выполнять по методикам, одобренным Главтехнормированием Госстроя СССР.

2.6. Для ориентировочной оценки предела огнестойкости конструкций при их разработке и проектировании можно руководствоваться следующими положениями:

а) предел огнестойкости слоистых ограждающих конструкций по теплоизолирующей способности равен, а, как правило, выше суммы пределов огнестойкости отдельно взятых слоев. Отсюда следует, что увеличение числа слоев ограждающей конструкции (оштукатуривание, облицовка) не уменьшает ее предела огнестойкости по теплоизолирующей способности. В отдельных случаях введение дополнительного слоя может не дать эффекта, например, при облицовке листовым металлом с необогреваемой стороны;

б) пределы огнестойкости ограждающих конструкций с воздушной прослойкой в среднем на 10% выше пределов огнестойкости тех же конструкций, но без воздушной прослойки; эффективность воздушной прослойки тем выше, чем больше она удалена от нагреваемой плоскости; при замкнутых воздушных прослойках их толщина не влияет на предел огнестойкости;

в) пределы огнестойкости ограждающих конструкций с несиммет-

ричным расположением слоев зависят от направленности теплового потока. С той стороны, где вероятность возникновения пожара выше, рекомендуется располагать несгораемые материалы с низкой теплопроводностью;

г) увеличение влажности конструкций способствует уменьшению скорости прогрева и повышению огнестойкости за исключением тех случаев, когда увеличение влажности увеличивает вероятность внезапного хрупкого разрушения материала или появления местных выколов, особенно опасно это явление для бетонных и асбестоцементных конструкций;

д) предел огнестойкости нагруженных конструкций уменьшается с увеличением нагрузки. Наиболее напряженное сечение конструкций, подверженное воздействию огня и высоких температур, как правило, определяет величину предела огнестойкости;

е) предел огнестойкости конструкции тем выше, чем меньше отношение обогреваемого периметра сечения ее элементов к их площади;

ж) предел огнестойкости статически неопределимых конструкций, как правило, выше предела огнестойкости аналогичных статически определимых конструкций за счет перераспределения усилий на менее напряженные и нагреваемые с меньшей скоростью элементы; при этом необходимо учитывать влияние дополнительных усилий, возникающих вследствие температурных деформаций;

з) возгораемость материалов, из которых выполнена конструкция, не определяет ее предела огнестойкости. Например, конструкции из тонкостенных металлических профилей имеют минимальный предел огнестойкости, а конструкции из древесины имеют более высокий предел огнестойкости, чем конструкции из стали при тех же отношениях обогреваемого периметра сечения к его площади и величины действующих напряжений к временному сопротивлению или пределу текучести. В то же время следует учитывать, что применение сгораемых материалов вместо трудносгораемых или несгораемых может понизить предел огнестойкости конструкции, если скорость его выгорания будет выше скорости прогревания.

Для оценки предела огнестойкости конструкций на основании вышеперечисленных положений необходимо располагать достаточными сведениями о пределах огнестойкости конструкций, аналогичных рассматриваемым по форме, использованным материалам и конструктивному исполнению, а также сведениями об основных закономерностях их поведения при пожаре или огневых испытаниях.

2.7. В случаях, когда в табл. 2—15 пределы огнестойкости указаны для однотипных конструкций различных размеров, предел огнестойкости конструкции, имеющей промежуточный размер, может определяться по линейной интерполяции. Для железобетонных конструкций при этом должна осуществляться интерполяция и по величине расстояния до оси арматуры.

ПРЕДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ

2.8. (прил. 2, п. 1). Испытание строительных конструкций на распространение огня заключается в определении размера повреждения конструкции вследствие ее горения за пределами зоны нагрева — в контрольной зоне.

2.9. Повреждением считается обугливание или выгорание материалов, обнаруживаемое визуально, а также оплавление термопластичных материалов.

За предел распространения огня принимается максимальный размер повреждения (см), определяемый по методике испытания, изложенной в прил. 2 к СНиП II-2-80.

2.10. На распространение огня испытывают конструкции, выполненные с применением сгораемых и трудносгораемых материалов, как правило, без отделки и облицовки.

Конструкции, выполненные только из несгораемых материалов, следует считать не распространяющими огонь (предел распространения огня по ним следует принимать равным нулю).

Если при испытании на распространение огня повреждение конструкций в контрольной зоне составляет не более 5 см ее также следует считать не распространяющей огонь.

2.11. Для предварительной оценки предела распространения огня могут быть использованы следующие положения:

а) конструкции, выполненные из сгораемых материалов, имеют предел распространения огня по горизонтали (для горизонтальных конструкций — перекрытий, покрытий, балок и т. п.) более 25 см, а по вертикали (для вертикальных конструкций — стен, перегородок, колонн и т. п.) — более 40 см;

б) конструкции, выполненные из сгораемых или трудносгораемых материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур несгораемыми материалами, могут иметь предел распространения огня по горизонтали менее 25 см, а по вертикали — менее 40 см при условии, что защитный слой в течение всего времени испытания (до полного остывания конструкции) не прогреется в контрольной зоне до температуры воспламенения или начала интенсивного термического разложения защищаемого материала. Конструкция может не распространять огонь при условии, что наружный слой, выполненный из несгораемых материалов, в течение всего времени испытания (до полного остывания конструкции) не прогреется в зоне нагрева до температуры воспламенения или начала интенсивного термического разложения защищаемого материала;

в) в случаях, когда конструкция может иметь различный предел распространения огня при нагревании с разных сторон (например, при несимметричном расположении слоев в ограждающей конструкции), этот предел устанавливается по его максимальному значению.

2.12. Основными параметрами, которые оказывают влияние на предел огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций являются: вид бетона, вяжущего и заполнителя; класс арматуры; тип конструкции; форма поперечного сечения; размеры элементов; условия их нагрева; величина нагрузки и влажность бетона.

2.13. Увеличение температуры в бетоне сечения элемента во время пожара зависит от вида бетона, вяжущего и заполнителей, от отношения поверхности, на которую действует пламя, к площади поперечного сечения. Тяжелые бетоны с силикатным заполнителем прогреваются быстрее, чем с карбонатными заполнителями. Облегченные и легкие бетоны тем медленнее прогреваются, чем меньше их плотность. Полимерная связка, как и карбонатный заполнитель, уменьшает скорость прогрева бетона вследствие происходящих в них реакций разложения, на которые расходуется тепло.

Массивные элементы конструкции лучше сопротивляются воздействию огня; предел огнестойкости колонн, нагреваемых с четырех сторон, меньше предела огнестойкости колонн при одностороннем нагреве; предел огнестойкости балок при воздействии на них огня с трех сторон меньше предела огнестойкости балок, нагреваемых с одной стороны.

2.14. Минимальные размеры элементов и расстояния от оси арматуры до поверхностей элемента принимаются по таблицам настоящего раздела, но не менее требуемых главой СНиП II-21-75 «Бетонные и железобетонные конструкции».

2.15. Расстояние до оси арматуры и минимальные размеры элементов для обеспечения требуемого предела огнестойкости конструкций зависят от вида бетона. Легкие бетоны имеют теплопроводность на 10—20%, а бетоны с крупным карбонатным заполнителем на 5—10% меньше, чем тяжелые бетоны с силикатным заполнителем. В связи с этим расстояние до оси арматуры для конструкции из легкого бетона или из тяжелого бетона с карбонатным заполнителем может быть принято меньше, чем для конструкций из тяжелого бетона с силикатным заполнителем при одинаковом пределе огнестойкости выполненных из этих бетонов конструкций.

Величины пределов огнестойкости, приведенные в табл. 2—6, 8, относятся к бетону с крупным заполнителем из силикатных пород, а также к плотному силикатному бетону. При применении заполнителя из карбонатных пород минимальные размеры как поперечного сечения, так и расстояние от осей арматуры до поверхности изгибаемого элемента могут быть уменьшены на 10%. Для легких бетонов уменьшение может быть на 20% при плотности бетона 1,2 т/м³ и на 30% для изгибаемых элементов (см. табл. 3, 5, 6, 8) при плотности бетона 0,8 т/м³ и керамзитоперлитобетона с плотностью 1,2 т/м³.

2.16. Во время пожара защитный слой бетона предохраняет арматуру от быстрого нагрева и достижения ее критической температуры, при которой наступает предел огнестойкости конструкции.

Если принятое в проекте расстояние до оси арматуры меньше требуемого для обеспечения необходимого предела огнестойкости конструкций, следует его увеличить или применить дополнительные теплоизоляционные покрытия по подвергаемым огню поверхностям элемента[1]. Теплоизоляционное покрытие из известково-цементной штукатурки (толщиной 15 мм), гипсовой штукатурки (10 мм) и вермикулитовой штукатурки или теплоизоляции из минерального волокна (5 мм) эквивалентны увеличению на 10 мм толщины слоя тяжелого бетона. Если толщина защитного слоя бетона больше 40 мм для тяжелого бетона и 60 мм для легкого бетона, защитный слой бетона должен иметь дополнительное армирование со стороны огневого воздействия в виде сетки арматуры диаметром 2,5—3 мм (ячейками 150×150 мм). Защитные теплоизоляционные покрытия толщиной более 40 мм также должны иметь дополнительное армирование.

В табл. 2, 4—8 приведены расстояния от обогреваемой поверхности до оси арматуры (рис. 1 и 2).

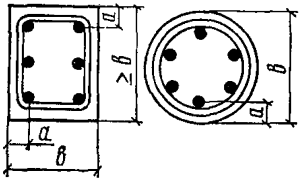


Рис. 1. Расстояния до оси арматуры

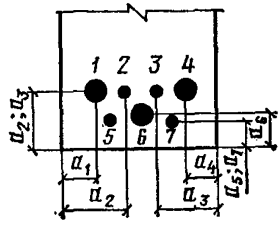


Рис. 2. Среднее расстояние до оси арматуры

В случаях расположения арматуры в разных уровнях среднее расстояние до оси арматуры a должно быть определено с учетом площадей арматуры (A_1, A_2, ... , A_n) и соответствующих им расстояний до осей (a_1, a_2, ... , a_n), измеренных от ближайшей из обогреваемых (нижней или боковой) поверхностей элемента, по формуле

$$a = \frac{A_1a_1 + A_2a_2 + \ldots + A_na_n}{A_1+A_2+A_3 \ \ \ldots +A_n} = \frac{\sum\limits_{i=1} A_i a_i}{\sum\limits_{i=1} A_i}.$$

2.17. Все стали снижают сопротивление растяжению или сжатию

[1] Дополнительные теплоизоляционные покрытия могут выполняться в соответствии с «Рекомендациями по применению огнезащитных покрытий для металлических конструкций» — М.; Стройиздат, 1984.

при нагреве. Степень уменьшения сопротивления больше для упрочненной высокопрочной арматурной проволочной стали, чем для стержневой арматуры из малоуглеродистой стали.

Предел огнестойкости изгибаемых и внецентренно сжатых с большим эксцентриситетом элементов по потере несущей способности зависит от критической температуры нагрева арматуры. Критической температурой нагрева арматуры является температура, при которой сопротивление растяжению или сжатию уменьшается до величины напряжения, возникающего в арматуре от нормативной нагрузки.

2.18. Табл. 5—8 составлены для железобетонных элементов с ненапрягаемой и преднапряженной арматурой в предположении, что критическая температура нагрева арматуры равна 500°С. Это соответствует арматурным сталям классов А-I, А-II, А-Iв, А-IIIв, А-IV, Ат-IV, А-V, Ат-V. Отличие критических температур для других классов арматуры следует учитывать, умножая приведенные в табл. 5—8 пределы огнестойкости на коэффициент φ, или деля приведенные в табл. 5—8 расстояния до осей арматуры на этот коэффициент. Значения φ следует принимать:

1. Для перекрытий и покрытий из сборных железобетонных плоских плит сплошных и многопустотных, армированных:

а) сталью класса А-III, равным 1,2;

б) сталями классов А-VI, Ат-VI, Ат-VII, В-I, Вр-I, равным 0,9;

в) высокопрочной арматурной проволокой классов В-II, Вр-II или арматурными канатами класса К-7, равным 0,8.

2. Для перекрытий и покрытий из сборных железобетонных плит с продольными несущими ребрами «вниз» и коробчатого сечения, а также балок, ригелей и прогонов в соответствии с указанными классами арматур: а) $\varphi = 1{,}1$; б) $\varphi = 0{,}95$; в) $\varphi = 0{,}9$.

2.19. Для конструкций из любого вида бетона должны быть соблюдены минимальные требования, предъявляемые к конструкциям из тяжелого бетона с пределом огнестойкости 0,25 или 0,5 ч.

2.20. Пределы огнестойкости несущих конструкций в табл. 2, 4—8 и в тексте приведены для полных нормативных нагрузок с соотношением длительно действующей части нагрузки G_{ser} к полной нагрузке V_{ser}, равной 1. Если это отношение равно 0,3, то предел огнестойкости увеличивается в 2 раза. Для промежуточных значений G_{ser}/V_{ser} предел огнестойкости принимается по линейной интерполяции.

2.21. Предел огнестойкости железобетонных конструкций зависит от их статической схемы работы. Предел огнестойкости статически неопределимых конструкций больше, чем предел огнестойкости статически определимых, если в местах действия отрицательных моментов имеется необходимая арматура. Увеличение предела огнестойкости статически неопределимых изгибаемых железобетонных элементов зависит от соотношения площадей сечения арматуры над опорой и в пролете согласно табл. 1.

Таблица 1

Отношение площади арматуры над опорой к площади арматуры в пролете	Увеличение предела огнестойкости изгибаемого статически неопределимого элемента, %, по сравнению с пределом огнестойкости статически определимого элемента
0,25	10
0,5	25
1	50
2	150

Примечание. Для промежуточных отношений площадей увеличение предела огнестойкости принимается по интерполяции.

Влияние статической неопределимости конструкций на предел огнестойкости учитывается при соблюдении следующих требований:

а) не менее 20% требуемой на опоре верхней арматуры должно проходить над серединой пролета;

б) верхняя арматура над крайними опорами неразрезной системы должна заводиться на расстояние не менее $0{,}4l$ в сторону пролета от опоры и затем постепенно обрываться (l — длина пролета);

в) вся верхняя арматура над промежуточными опорами должна продолжаться к пролету не менее чем на $0{,}15l$ и затем постепенно обрываться.

Изгибаемые элементы, заделанные на опорах, могут рассматриваться как неразрезные системы.

2.22. В табл. 2 приведены требования к железобетонным колоннам из тяжелого и из легкого бетона. Они включают требования по размерам колонн, подвергаемых воздействию огня со всех сторон, а также находящихся в стенах и нагреваемых с одной стороны. При этом размер b относится только к колоннам, нагреваемая поверхность которых находится на одном уровне со стеной, или для части колонны, выступающей из стены и несущей нагрузку. Предполагается, что в стене отсутствуют отверстия вблизи колонны в направлении минимального размера b.

Для колонн сплошного круглого сечения в качестве размера b следует принимать их диаметр.

Колонны с параметрами, приведенными в табл. 2, имеют внецентренно приложенную нагрузку или нагрузку со случайным эксцентриситетом при армировании колонн не более 3% от поперечного сечения бетона, за исключением стыков.

Предел огнестойкости железобетонных колонн с дополнительным армированием в виде сварных поперечных сеток, установленных с шагом не более 250 мм следует принимать по табл. 2, умножая их на коэффициент 1,5.

Таблица 2

Вид бетона	Воздействие огня	Ширина b колонны и расстояние до оси арматуры a	Минимальные размеры, мм, железобетонных колонн с пределами огнестойкости, ч					
			0,5	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	Со всех сторон	b	150	200	240	300	400	450
		a	10	25	35	40	50	50
	С одной стороны	b	100	120	140	160	200	240
		a	10	25	35	40	40	40
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	Со всех сторон	b	150	160	190	240	320	360
		a	10	25	35	40	40	40
	С одной стороны	b	100	100	115	130	160	190
		a	10	25	35	40	40	40

2.23. Предел огнестойкости ненесущих бетонных и железобетонных перегородок и минимальная их толщина $t_п$ приведены в табл. 3. Минимальная толщина перегородок гарантирует, что температура на необогреваемой поверхности бетонного элемента в среднем повысится не более чем на 160°С и не превысит 220°С при стандартном испытании на огнестойкость. При определении $t_п$ следует учитывать дополнительные защитные покрытия и штукатурки согласно указаниям пп. 2.15 и 2.16.

Таблица 3

Вид бетона	Минимальная толщина перегородки $t_п$, мм, с пределами огнестойкости, ч							
	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	30	50	60	70	90	105	120	130
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	30	35	45	55	65	75	85	95
Ячеистый ($\gamma_в$ = 0,8 т/м³)	—	—	—	—	—	—	75	80

2.24. Для несущих сплошных стен предел огнестойкости, толщина стены $t_с$ и расстояние до оси арматуры a приведены в табл. 4. Эти данные применимы к железобетонным центрально- и внецентренно-

сжатым стенам при условии расположения суммарной силы в средней трети ширины поперечного сечения стены. При этом отношение высоты стены к ее толщине не должно превышать 20. Для стеновых панелей с платформенным опиранием при толщинах не менее 14 см пределы огнестойкости следует принимать по табл. 4, умножая их на коэффициент 1,5.

Таблица 4

Вид бетона	Толщина t_c и расстояние до оси арматуры a	Минимальные размеры железобетонных стен, мм, с пределами огнестойкости, ч					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	t_c	100	120	140	160	200	240
	a	10	15	20	30	30	30
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	t_c	100	100	115	130	160	190
	a	10	15	20	30	30	30

Огнестойкость ребристых стеновых плит должна определяться по толщине плит . Ребра должны быть связаны с плитой хомутами. Минимальные размеры ребер и расстояния до осей арматуры в ребрах должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к балкам и приведенным в табл. 6 и 7.

Наружные стены из двухслойных панелей, состоящих из ограждающего слоя толщиной не менее 24 см из крупнопористого керамзитобетона класса В2—В2,5 ($\gamma_в$ = 0,6—0,9 т/м³) и несущего слоя толщиной не менее 10 см, с напряжениями сжатия в нем не более 5 МПа, имеют предел огнестойкости 3,6 ч.

При применении в стеновых панелях или перекрытиях сгораемого утеплителя следует предусмотреть при изготовлении, установке или монтаже защиту этого утеплителя по периметру несгораемым материалом.

Стены из трехслойных панелей, состоящие из двух ребристых железобетонных плит и утеплителя, из несгораемых или трудносгораемых минераловатных или фибролитовых плит при общей толщине поперечного сечения 25 см, имеют предел огнестойкости не менее 3 ч.

Наружные ненесущие и самонесущие стены из трехслойных сплошных панелей (ГОСТ 17078—71 с изм.), состоящие из наружного (толщиной не менее 50 мм) и внутреннего бетонных армированных слоев и среднего из сгораемого утеплителя (пенопласта марки ПСБ по ГОСТ 15588—70 с изм. и др.), имеют предел огнестойкости при общей толщине поперечного сечения 15—22 см не менее 1 ч. Для аналогичных несущих стен с соединением слоев металлическими связями при общей толщине 25 см,

с внутренним несущим слоем из армированного бетона М 200 с напряжениями сжатия в нем не более 2,5 МПа и толщиной 10 см или М 300 с напряжениями сжатия в нем не более 10 МПа и толщиной 14 см, предел огнестойкости равен 2,5 ч.

Предел распространения огня по этим конструкциям равен нулю.

2.25. Для растянутых элементов пределы огнестойкости, ширина поперечного сечения b и расстояние до оси арматуры a приведены в табл. 5. Эти данные относятся к растянутым элементам ферм и арок с ненапрягаемой и с преднапряженной арматурой, обогреваемым со всех сторон. Полная площадь поперечного сечения бетона элемента должна быть не менее $2b^2_{мин}$, где $b_{мин}$ — соответствующий размер для b, приведенный в табл. 5.

Таблица 5

Вид бетона	Минимальная ширина поперечного сечения b и расстояние до оси арматуры a	Минимальные размеры железобетонных растянутых элементов, мм, с пределами огнестойкости, ч					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	b	80	120	150	200	240	280
	a	25	40	55	65	80	90
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	b	80	120	150	200	240	280
	a	25	35	45	55	65	70

2.26. Для статически определимых свободно опертых балок, нагреваемых с трех сторон, пределы огнестойкости, ширина балок b и расстояния до оси арматуры a, $a_ω$ (рис. 3) приведены для тяжелого бетона в табл. 6 и для легкого ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³) в табл. 7.

При нагреве с одной стороны предел огнестойкости балок принимается по табл. 8 как для плит.

Для балок с наклонными сторонами ширина b должна измеряться по центру тяжести растянутой арматуры (см. рис. 3).

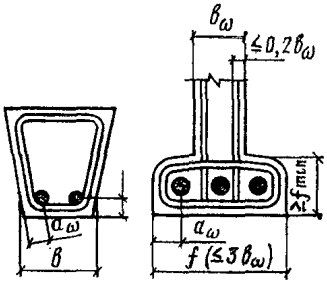


Рис. 3. Армирование балок и расстояния до оси арматуры

При определении предела огнестойкости отверстия в полках балки могут не учитываться, если оставшаяся площадь поперечного сечения в растянутой зоне не меньше $2в^2$.

Для предотвращения откалывания бетона в ребрах балок расстояние между хомутом и поверхностью не должно быть более 0,2 ширины ребра.

Минимальное расстояние a_1 от поверхности элемента до оси

любого стержня арматуры должна быть не менее требуемого (табл. 6) для предела огнестойкости 0,5 ч и не менее половины a.

Таблица 6

Пределы огнестойкости, ч	Ширина балки b и расстояние до оси арматуры a	Минимальные размеры железобетонных балок, мм				Минимальная ширина ребра b_w, мм
0,5	b a	80 25	120 15	160 10	200 10	80
1	b a	120 40	160 35	200 30	300 25	100
1,5	b a	150 55	200 45	280 40	400 35	100
2	b a	200 65	240 55	300 50	500 45	120
2,5	b a	240 80	300 70	400 65	600 60	140
3	b a	280 90	350 80	500 75	700 70	160
		$a_w = a + 10$			$a_w = a$	

При пределе огнестойкости 2 и более часа свободно опертые двутавровые балки, имеющие расстояние между центрами тяжести полок более 120 см, должны иметь концевые утолщения, равные ширине балки.

Для двутавровых балок, у которых отношение ширины полки к ширине стенки (см. рис. 3) b/b_w больше 2, необходимо в ребре устанавливать поперечную арматуру. В случае если отношение b/b_w больше 1,4, расстояние до оси арматуры должно быть увеличено до $0{,}85a\sqrt{b/b_w}$. При $b/b_w > 3$ пользоваться табл. 6 и 7 нельзя.

В балках с большими перерезывающими усилиями, которые воспринимаются хомутами, установленными около наружной поверхности элемента, расстояние a (табл. 6 и 7) относится и к хомутам при условии их расположения в зонах, где расчетная величина растягивающих напряжений больше 0,1 прочности бетона на сжатие. При определении предела огнестойкости статически неопределимых балок учитываются указания п. 2.21.

Таблица 7

Пределы огнестойкости, ч	Ширина балки b и расстояние до оси арматуры a	Минимальные размеры железобетонных балок, мм				Минимальная ширина ребра b_w, мм
0,5	b a	80 25	120 15	160 10	200 10	80
1	b a	100 40	160 30	200 25	300 20	80
1,5	b a	120 55	200 40	280 35	400 30	80
2	b a	160 65	240 50	300 40	500 35	100
2,5	b a	190 80	300 65	400 55	600 50	115
3	b a	225 90	350 75	500 65	700 55	130
		$a_w = a + 10$			$a_w = a$	

Предел огнестойкости балок из армополимербетона на основе фурфуролацетонового мономера с $b = 160$ мм и $a = 45$ мм, $a_w = 25$ мм, армированных сталью класса А-III, равен 1 ч.

2.27. Для свободно опертых плит предел огнестойкости, толщина плит t, расстояние до оси арматуры a приведены в табл. 8.

Минимальная толщина плиты t обеспечивает требование по прогреву: температура на необогреваемой примыкающей к полу поверхности в среднем повысится не более чем на 160°С и не превысит 220°С. Засыпки и пол из негорючих материалов объединяются в общую толщину плиты и повышают предел ее огнестойкости. Сгораемые изоляционные слои, уложенные на цементную подготовку, не снижают предел огнестойкости плит и могут применяться. Дополнительные слои штукатурки могут быть отнесены к толщине плит.

Эффективная толщина многопустотной плиты для оценки предела огнестойкости определяется делением площади поперечного сечения плиты, за вычетом площадей пустот, на ее ширину.

При определении предела огнестойкости статически неопределимых плит учитывается п. 2.21. При этом толщина плит и расстояния до оси арматуры должны соответствовать приведенным в табл. 8.

Пределы огнестойкости многопустотных, в том числе с пустотами,

расположенными поперек пролета, и ребристых с ребрами вверх панелей и настилов следует принимать по табл. 8, умножая их на коэффициент 0,9.

Пределы огнестойкости по прогреву двухслойных плит из легкого и тяжелого бетона и необходимая толщина слоев приведены в табл. 9.

Таблица 8

Вид бетона и характеристики плиты		Минимальные толщина плиты t и расстояние до оси арматуры a, мм	Пределы огнестойкости, ч						
			0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	Толщина плиты	t	30	50	80	100	120	140	155
	Опирание по двум сторонам или по контуру при $l_y/l_x \geqslant 1{,}5$	a	10	15	25	35	45	60	70
	Опирание по контуру $l_y/l_x < 1{,}5$	a	10	10	10	15	20	30	40
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	Толщина плиты	t	30	40	60	75	90	105	120
	Опирание по двум сторонам или по контуру при $l_y/l_x \geqslant 1{,}5$	a	10	10	20	30	40	50	55
	Опирание по контуру $l_y/l_x < 1{,}5$	a	10	10	10	10	15	25	30

Таблица 9

Расположение бетона со стороны огневого воздействия	Минимальные толщины слоев t_1 из легкого и t_2 из тяжелого бетона, мм	Пределы огнестойкости, ч					
		0,5	1	1,5	2	2,5	3
Тяжелый	t_1	20	25	35	40	50	60
	t_2	25	35	45	55	55	55
Легкий ($\gamma_в$ = 1,2 т/м³)	t_1	25	40	50	60	70	80
	t_2	20	20	30	30	30	30

В случае расположения всей арматуры в одном уровне, расстояние до оси арматуры от боковой поверхности плит должно быть не менее толщины слоя, приведенного в табл. 6 и 7.

2.28. При пожаре и огневых испытаниях конструкций могут наблюдаться отколы бетона в случае его высокой влажности, которая, как правило, может быть в конструкциях непосредственно после их изготовления или при эксплуатации в помещениях с высокой относительной влажностью воздуха. В этом случае следует произвести расчет по «Рекомендациям по защите бетонных и железобетонных конструкций от хрупкого разрушения при пожаре» (М, Стройиздат, 1979). При необходимости используют указанные в данных Рекомендациях защитные мероприятия или выполняют контрольные испытания.

2.29. При контрольных испытаниях следует определять огнестойкость железобетонных конструкций при влажности бетона, соответствующей его влажности в условиях эксплуатации. Если влажность бетона в условиях эксплуатации неизвестна, то испытание железобетонной конструкции рекомендуется производить после ее хранения в помещении с относительной влажностью воздуха $60 \pm 15\%$ и температуре $20 \pm 10°C$ в течение 1 года. Для обеспечения эксплуатационной влажности бетона до испытания конструкций допускается их сушка при температуре воздуха, не превышающей 60°С.

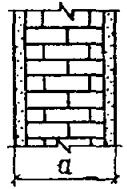
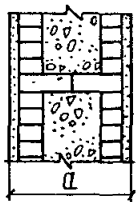
КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

2.30. Пределы огнестойкости каменных конструкций приведены в табл. 10.

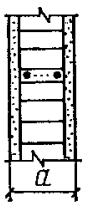
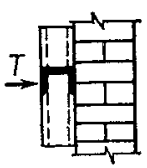
Каменные конструкции следует считать не распространяющими огонь (предел распространения огня по ним следует принимать равным 0).

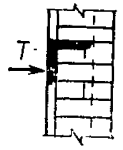
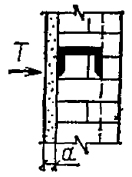
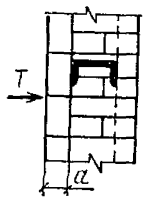
2.31. Если в графе 6 табл. 10 указано, что предел огнестойкости каменных конструкций определен по II предельному состоянию, следует считать, что I предельное состояние этих конструкций наступает не раньше II.

Таблица 10

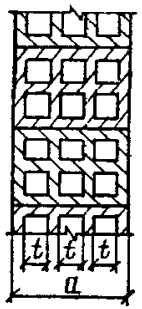
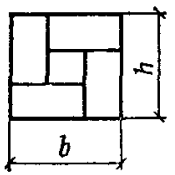
№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема (сечение) конструкции	Размеры a, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
1	Стены и перегородки из сплошных и пустотелых керамических и силикатных кирпича и камней по ГОСТ 379—79, 7484—78, 530—80		6,5 12 $\geqslant$ 25	0,75 2,5 $\geqslant$ 5,5	II II II
2	Стены из естественных, легкобетонных и гипсовых камней, облегченных кирпичных кладок с заполнением легким бетоном, несгораемыми или трудносгораемыми теплоизоляционными материалами		6 12 $\geqslant$ 25	0,5 1,5 $\geqslant$ 4,00	II II II

Продолжение табл. 10

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема (сечение) конструкции	Размеры a, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
3	Стены из виброкирпичных армированных панелей из силикатного и обыкновенного глиняного кирпича при сплошном опирании на раствор и при средних напряжениях при основном сочетании только вертикальных нормативных нагрузок:				
	а) $\leqslant$ 30 кгс/см^2		15	3,7	II
	б) 31—40 кгс/см^2		15	2,5	I
	в) $>$ 40 кгс/см^2		15	(по результатам испытаний)	I
4	Фахверковые стены и перегородки из кирпича, бетонных и естественных камней со стальным каркасом:				
	а) незащищенным			см. табл. 11	I

б) размещенным в толще стены при незащищенных стенках или полках элементов каркаса			0,75	I
в) защищенным штукатуркой по стальной стенке		2	1	I
г) облицованным кирпичом при толщине облицовки		6,5 ⩾ 12	2,5 ⩾ 6	I I

Продолжение табл. 10

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема (сечение) конструкции	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
5	Перегородки из пустотелых керамических камней при толщине, определяемой за вычетом пустот		a—Σt = 3,5 5 6,5 8	0,5 1 1,5 2	II II II II
6	Кирпичные колонны и столбы сечением $b \times h$		$b \times h$ = 25 × 25 $\geqslant$ 25 × 38	2,5 3	I I

2.32. Пределы огнестойкости несущих металлических конструкций приведены в табл. 11.

Металлические конструкции следует считать не распространяющими огонь (предел распространения огня по ним следует принимать равным нулю).

2.33. Предел огнестойкости несущих металлических конструкций зависит от приведенной толщины металла t_{red}, которая определяется по формуле

$$t_{red} = \frac{A}{u},$$

где A — площадь поперечного сечения, см^2; u — обогреваемая часть периметра сечения, см.

Обогреваемый периметр металлических конструкций определяется без учета поверхностей, примыкающих к плитам, настилам перекрытий и стенам при условии, если предел огнестойкости этих конструкций не ниже предела огнестойкости обогреваемой конструкции.

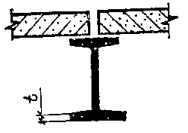
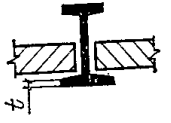
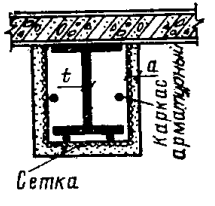
Для ферм и других статически определимых конструкций, состоящих из элементов различного сечения, приведенная толщина металла определяется по наименьшему значению для всех нагруженных элементов.

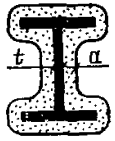
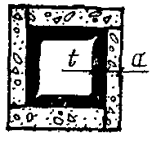
2.34. Огнезащита металлических конструкций должна выполняться в соответствии с «Рекомендациями по применению огнезащитных покрытий для металлических конструкций» (М., Стройиздат, 1984 г.) и другими нормативными документами. При установлении предела огнестойкости стальных конструкций с огнезащитой по IV предельному состоянию (см. п. 2, 4) в качестве критической следует принимать температуру 500°С.

Во всех случаях, не предусмотренных настоящим Пособием, вопросы эффективности применения огнезащитного покрытия следует согласовывать с ЦНИИСК им. Кучеренко.

2.35. Предел огнестойкости незащищенных стальных креплений, устанавливаемых по конструктивным соображениям без расчета, следует принимать равным 0,5 ч.

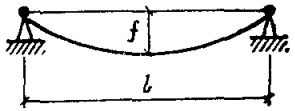
Таблица 11

№ п. п.	Краткая характеристика конструкций	Схема конструкции (сечение)	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
1	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы, при опирании плит и настилов по верхнему поясу, а также колонны и стойки без огнезащиты с приведенной толщиной металла t_{red}, указанной в графе 4		t_{red} = 0,3 0,5 1 1,5 2 3	0,12 0,15 0,25 0,3 0,35 0,45	I
2	Стальные балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы при опирании плит и настилов на нижние пояса и полки конструкции с толщиной металла t нижнего пояса, указанной в графе 4		t = 0,5 1 1,5 2 2,5 3 4	0,3 0,35 0,45 0,50 0,55 0,6 0,7	I
3	Стальные балки перекрытий и конструкций лестниц при огнезащите по сетке слоем бетона или штукатурки		a = 1 2 3	0,75 1,5 2,5	IV

4	Стальные конструкции с огнезащитой из теплоизоляционной штукатурки с заполнителем из перлитового песка, вермикулита и гранулированной ваты при толщине штукатурки a, указанной в графе 4, и при минимальной толщине элемента сечения t, мм				IV
	4,5—6,5		$a=2,5$	0,75	
			3	1	
	6,6—10		2	0,75	
			2,5	1	
			5,5	2,5	
	10,1—15		1,5	0,75	
			2	1	
			4	2,5	
	15,1—20		1,2	0,75	
			1,5	1	
			3	2,5	
	20,1—30		0,8	0,75	
			1	1	
			2,5	2,5	
	30,1—50		0,5	0,75	
			1	1	
			2	2,5	
5	Стальные стойки и колонны с огнезащитой а) из штукатурки по сетке или из бетонных плит		$a=2,5$	0,75	IV
			5	2	
			6	2,5	

Продолжение табл. 11

№ п. п.	Краткая характеристика конструкций	Схема конструкции (сечение)	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
	б) из сплошных керамических и силикатных кирпича и камней		$a=6,5$ 12,5	2 5	
	в) из пустотелых керамических и силикатных кирпича и камней		$a=12$	4,5	
	г) из гипсовых плит		$a=3$ 6	1 4	
	д) из керамзитовых плит		$a=4$ 5 7 8	1,1 1,5 2 2,5	IV
6	Стальные конструкции с огнезащитой: а) вспучивающимся покрытием ВПМ-2 (ГОСТ 25131—82) при расходе 6 кг/м² и при толщине покрытия после высушивания не менее 4 мм б) покрытием по стали огнезащитным фосфатным (по ГОСТ 23791—79)		$a=0,4$ $a=1$ 2 3 4 5	0,75 0,5 1 1,5 2 3	

7	Покрытие мембранного типа: а) из стали марки Ст3кп при толщине листа $\geqslant$ 1,2 мм б) из алюминиевого сплава АМГ-2П при толщине мембраны $\geqslant$ 1 мм; то же, с огнезащитной вспучивающимся покрытием ВПМ-2 с расходом 6 кг/м².		$f/l \leqslant 0{,}0125$	0,8 0,05 0,6	IA

Примечание. Главтехнормирование Госстроя СССР письмом № 1-683 от 13.04.84 г. допустило принимать при проектировании зданий предел огнестойкости незащищенных стальных конструкций с приведенной толщиной металла до 1 см равным 0,25 ч.

2.36. Пределы огнестойкости несущих деревянных конструкций указаны в табл. 12.

Пределы распространения огня для конструкций из древесины без огнезащиты следует принимать: по вертикали — более 40 см, по горизонтали — более 25 см. С огнезащитными покрытиями и окрасками при глубокой пропитке древесины антипиренами, а также при оштукатуривании с толщиной штукатурки не менее 2 см пределы распространения огня следует принимать: по вертикали — менее 40 см, по горизонтали — менее 25 см. Огнезащита деревянных конструкций должна выполняться в соответствии с «Рекомендациями по применению огнезащитных покрытий для деревянных конструкций (ЦНИИСК им. Кучеренко, 1983 г). и другими нормативными документами.

2.37. Для учета противопожарных норм на стадии проектирования предел огнестойкости конструкций из древесины может быть ориентировочно определен на основании учета скорости обугливания элементов конструкций. Скорость обугливания принимается равной 0,7 мм/мин для элементов сечением 120×120 мм и более и 1 мм/мин — для элементов сечением менее 120×120 мм.

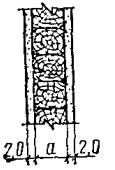
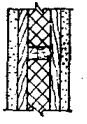
Огнезащитная обработка не уменьшает скорости обугливания древесины.

2.38. Металлические соединительные детали деревянных конструкций должны иметь защиту от огня, обеспечивающую требуемый предел огнестойкости конструкции.

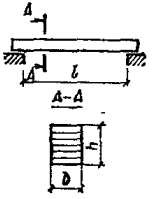
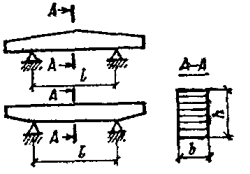
2.39. Предел огнестойкости металлодеревянных конструкций — металлодеревянных брусчатых ферм для покрытий сельских производственных зданий, деревянных клееных трехшарнирных арок со стальной затяжкой и др. — определяется пределом огнестойкости металлических элементов конструкций (см. подраздел «Несущие металлические конструкции»).

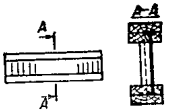
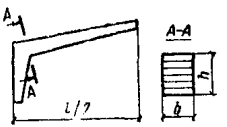
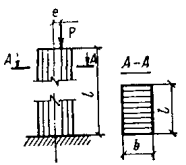
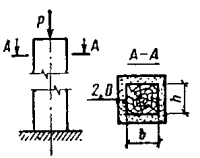
2.40. Связи, обеспечивающие устойчивость несущих деревянных конструкций, указанные в пп. 5÷10 табл. 12, должны иметь пределы огнестойкости не ниже пределов огнестойкости этих конструкций.

Таблица 12

№ п. п.	Краткое описание конструкции	Схема (сечение) конструкции	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
1	Деревянные стены и перегородки, оштукатуренные с двух сторон, при толщине слоя штукатурки 2 см		$a=10$ 15 20 25	0,6 0,75 1 1,25	I, II
2	Деревянные каркасные стены и перегородки, оштукатуренные или обшитые с двух сторон листовыми трудносгораемыми или несгораемыми материалами толщиной не менее 8 мм, с заполнением пустот: а) сгораемыми материалами б) несгораемыми материалами			 0,5 0,75	 I, II
3	Перекрытия деревянные с накатом или с подшивкой и штукатуркой по дранке или по сетке при толщине штукатурки $a \geqslant 2$ см			0,75	I, II

Продолжение табл. 12

№ п. п.	Краткое описание конструкции	Схема (сечение) конструкции	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6
4	Перекрытия по деревянным балкам при накате из несгораемых материалов и защите слоем гипса или штукатурки толщиной a		$a=2$ 3	I 1,5	I
5	Деревянные клееные балки прямоугольного сечения для покрытий производственных зданий. Серия 1.462-2, вып. 1, 2		l = 300—1200 h=31,5—72 b = 12—21	0,5	I
6	Деревянные клееные балки двускатные и односкатные консольные. Серия 1.462-6		l = 1200 h = 72—135 b = 14—19	0,5	I

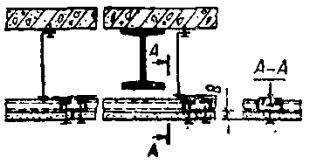
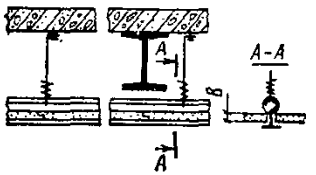
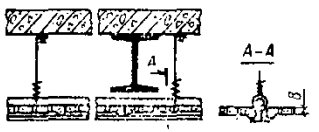
7	Балки деревянные клееные с волнистой фанерной стенкой		Независимо от размеров	< 0,25	I
8	Клееные деревянные рамы из прямолинейных элементов и гнутоклееные рамы		l = 1200—2000 b = 14—44 h = 140—200	0,5	I
9	Колонны клееные прямоугольного сечения, нагруженные с эксцентриситетом, при нагрузке P = 28 тн		e = 6 b = 19 h = 30 l = 300	0,75	I
10	Колонны и стойки клееные и из цельной древесины, защищенные штукатуркой		$b \geqslant 20$ $h \geqslant 20$	1	I

2.41. (2.2 табл. 1, примеч. 1). Пределы огнестойкости покрытий и перекрытий, имеющих подвесные потолки, устанавливаются как для единой конструкции.

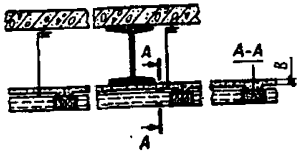
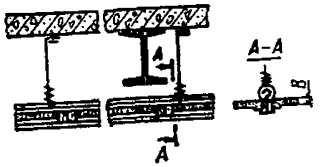
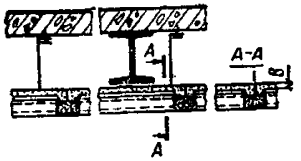
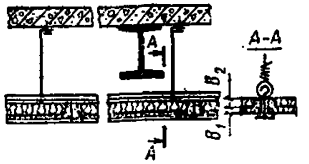
2.42. Пределы огнестойкости покрытий и перекрытий со стальными и железобетонными несущими конструкциями и с подвесными потолками, а также пределы распространения огня по ним приведены в табл. 13.

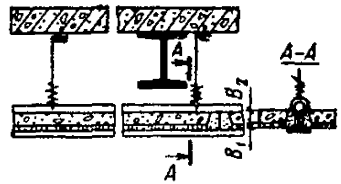
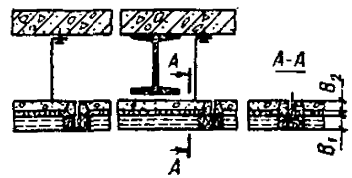
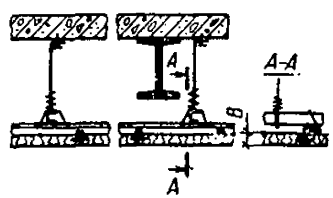
Таблица 13

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции	Размеры, *B*, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4.)
1	2	3	4	5	6	7
I	Стальные или железобетонные из тяжелого бетона несущие конструкции покрытий и перекрытий (балки, прогоны, ригели и статически определимые фермы) при опирании плит и настилов из несгораемых материалов по верхнему поясу, с подвесными потолками при мини-					

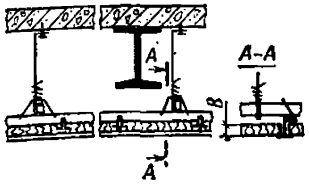
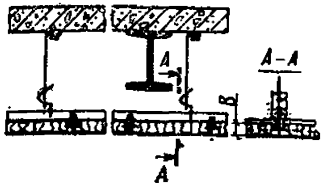
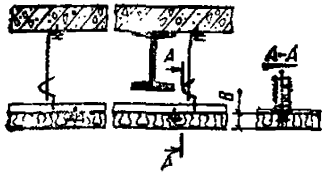
мальной толщине заполнения потолков *B*, указанной в графе 4, с каркасом из металлических тонкостенных профилей:						
а) заполнение — гипсовые декоративные плиты, армированные стекловолокном; каркас — стальной, скрытый		0,9	1,8	0	IV
б) заполнение — гипсовые декоративные плиты, армированные стекловолокном, каркас — стальной, скрытый		0,9	1,15	0	IV
в) заполнение — гипсовые декоративные плиты, армированные стекловолокном, перфорированные, площадь перфорации 4,6%; каркас — стальной, скрытый		0,9	0,75	0	IV

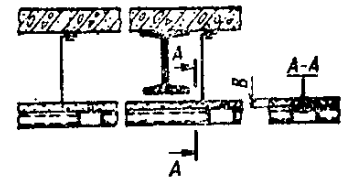
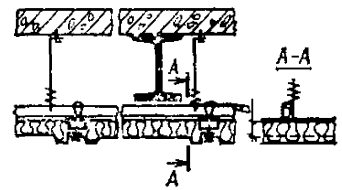
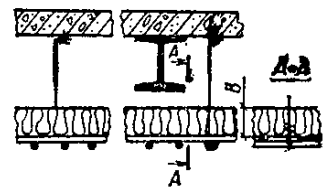
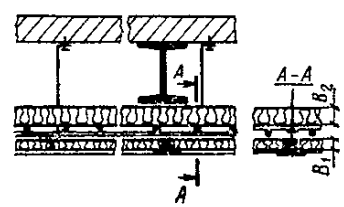
Продолжение табл. 13

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4.)
1	2	3	4	5	6	7
	г) заполнение — гипсоперлитовые декоративные плиты, армированные стеклосеткой; каркас — стальной, открытый, заполненный внутри гипсовыми брусками		1,2	2,55	0	IV
	д) заполнение — порогипсовые декоративные плиты, не армированные, перфорированные, площадь перфорации 2,4%; каркас — стальной, открытый		1,2	0,5	0	IV
	е) заполнение—порогипсовые перфорированные декоративные плиты, армированные отходами асбеста; каркас — стальной, открытый, заполненный внутри минеральной ватой		1,2	1,45	0	IV
	ж) заполнение — гипсовые литые звукопоглащающие плиты, заполненные минеральной ватой; каркас — стальной, открытый		$B_1+B_2=0,6+2,4$	1	0	IV

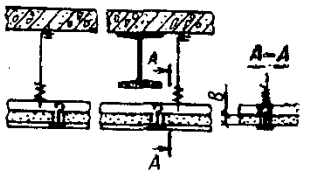
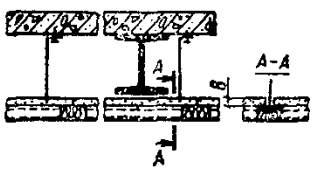
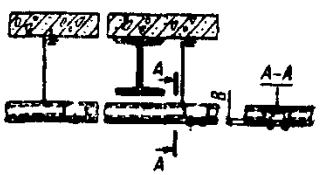
и) заполнение — гипсовые литые звукопоглащающие плиты, заполненные порогипсом; каркас — стальной, открытый		$B_1+B_2 = 0{,}6+2{,}4$	1,4	0	IV
к) заполнение — гипсовые литые звукопоглащающие плиты, заполненные порогипсом; каркас — стальной, открытый, заполненный внутри минеральной ватой		$B_1+B_2 = 0{,}8+2{,}2$	1,5	0	IV
л) заполнение — жесткие минераловатные плиты типа акмигран со стальными шпонками уплотнения швов; каркас — стальной, скрытый		2	1,45	0	IV

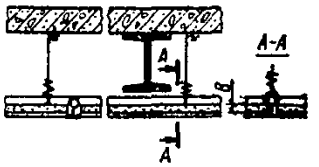
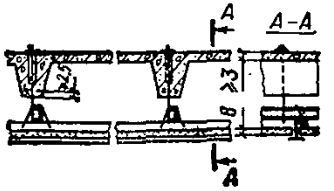
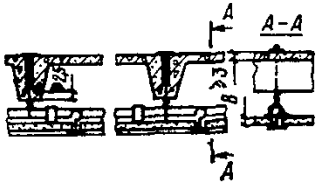
Продолжение табл. 13

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкций	Размеры, *B*, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4.)
1	2	3	4	5	6	7
	м) заполнение — жесткие минераловатные плиты типа акмигран со стальными шпонками уплотнения швов; каркас — стальной, открытый		2	1,4	0	IV
	и) заполнение — жесткие минераловатные плиты типа акмигран со стальными шпонками уплотнения швов; каркас — алюминиевый, скрытый		2	1	0	IV
	п) заполнение — жесткие минераловатные плиты типа акмигран без шпонок уплотнения швов; каркас — алюминиевый, скрытый		2	0,75	0	IV

р) заполнение — жесткие вермикулитовые плиты; каркас — стальной, открытый, заполненный внутри минеральной ватой		1,5	1,1	0	IV
с) заполнение — стальные штампованные панели, заполненные полужесткими минераловатными плитами на синтетическом связующем; каркас — стальной, скрытый		3	1,7	0	IV
т) заполнение — полужесткие минераловатные плиты на синтетическом связующем, уложенные по стальной сетке с ячейками до 100 мм		8	1,35	0	IV
у) заполнение двухслойное, верхний слой — полужесткие минераловатные плиты на синтетическом связующем, уложенные по стальной сетке с ячейками до 100 мм, нижний — стекловолокнистые плиты, уложенные на декоративный алюминиевый лист		$B_1 + B_2 = 8 + 3$	2,35	0	IV

Продолжение табл. 13

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции	Размеры, *B*, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4.)
1	2	3	4	5	6	7
	ф) заполнение — асбестоцементно-перлитовые плиты; каркас — стальной, открытый		0,8	0,9	0	IV
	х) заполнение — листы гипсокартонные по ГОСТ 6266—81 с изм.; каркас — стальной, открытый		1,4	0,55	0	IV
	ц) заполнение — алюминиевые листы, покрытые составом ВПМ-2; каркас — стальной, скрытый		0,5	0,65	0	IV

	ч) заполнение — стальные листы без огнезащитного покрытия; каркас — стальной, открытый		0,07	0,4	0	IV
2	**Предварительно напряженные из тяжелого бетона ребристые железобетонные плиты перекрытий или покрытий с подвесными потолками при минимальной толщине заполнения потолков *B*, указанной в графе 4, с открытым каркасом из тонкостенных стальных профилей:**					
	а) заполнение — асбестоцементно-перлитовые плиты		B = 1	1,6	0	II
	б) заполнение — жесткие вермикулитовые плиты		B = 1,5	1,35	0	II

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТАЛЛА, ДРЕВЕСИНЫ, АСБЕСТОЦЕМЕНТА, ПЛАСТМАСС И ДРУГИХ ЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.43. Пределы огнестойкости и распространения огня по ограждающим конструкциям с применением металла, древесины, асбестоцемента, пластмасс и других эффективных материалов приведены в табл. 14, следует также учитывать данные, приведенные в табл. 12 для стен и перегородок из древесины.

2.44. При установлении пределов огнестойкости наружных стен из навесных панелей следует учитывать, что их предельное состояние по огнестойкости может наступить не только вследствие наступления предельного состояния по огнестойкости самих панелей, но и потери несущей способности конструкций, к которым крепятся панели — ригелей, элементов фахверка, перекрытий. Поэтому предел огнестойкости наружных стен из навесных панелей с металлическими обшивками, которые, как правило, применяются в сочетании с металлическим каркасом без огнезащиты, принят равным 0,25 ч, за исключением тех случаев, когда обрушение панелей происходит раньше (см. пп. 1—5, табл. 14).

Если навесные панели стен крепятся к другим конструкциям, в том числе к металлическим конструкциям с огнезащитой, и узлы крепления защищены от воздействия огня, то предел огнестойкости таких стен должен быть установлен экспериментально. При установлении предела огнестойкости стен из навесных панелей допускается считать, что разрушение незащищенных от действия огня стальных элементов крепления, размеры которых принимаются на основании результатов расчета на прочность, происходит через 0,25 ч, а элементов крепления, размеры которых принимаются по конструктивным соображениям (без расчета), происходит через 0,5 ч.

Таблица 14

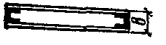
№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
	Наружные стены					
1	Наружные стены из навесных панелей с металлическими обшивками:					
	а) из трехслойных бескаркасных панелей со стальными профилированными обшивками в сочетании со сгораемыми пенопластовыми утеплителями (см. п. 2.44)		$\geqslant 4{,}6$	0,25	> 40	I
	б) то же, в сочетании с трудносгораемыми пенопластовыми утеплителями		$\geqslant 4{,}6$	0,25	< 40	I
	в) то же, из трехслойных бескаркасных панелей с алюминиевыми профилированными обшивками в сочетании со сгораемыми пенопластовыми утеплителями		$\geqslant 4{,}6$	0,13	> 40	I

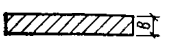
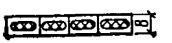
Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, *B*, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
	г) то же, в сочетании с трудносгораемыми пенопластовыми утеплителями		⩾4,6	0,25	<40	I
2	Наружные стены из навесных трехслойных панелей с наружной обшивкой из стального профилированного листа, внутренней — из древесноволокнистых плит с утеплителем из фенолоформальдегидного пенопласта ФРП-1 независимо от объемной массы последнего		⩾4,6	0,25	> 40	I
3	Наружные стены из навесных трехслойных панелей с наружной обшивкой из стального профилированного листа с внутренней обшивкой из асбестоцементных листов и утеплителем из полиуретанового пенопласта рецептуры ППУ-317		⩾4,6	0,25	> 40	I
4	Наружные металлические стены зданий послойной сборки с утеплителем из стекло-и минераловатных плит, в том числе повышенной жесткости, и внутренней облицовкой из несгораемых материалов		⩾10	0,25	0	I

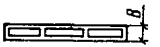
5	Наружные металлические стены из навесных двухслойных панелей с внутренней облицовкой из несгораемых и трудносгораемых материалов и утеплителем из трудносгораемых пенопластов		⩾10	0,25	< 40	I
6	Наружные стены из навесных асбестоцементных экструзионных панелей пустотных и с заполнением пустот минераловатными плитами		⩾ 12	0,5	0	I
7	Наружные стены из навесных трехслойных каркасных панелей с обшивками из асбестоцементных листов толщиной 10 мм*:					
	а) с каркасом из асбестоцементных профилей и утеплителем из несгораемых или трудносгораемых минераловатных плит при креплении обшивок к каркасу стальными винтами		⩾ 12	0,5	0	I
	б) то же, с утеплителем из полистирольного пенопласта ПСВС		⩾ 12	0,5	> 40	I

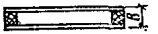
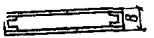
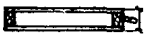
Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
	в) с деревянным каркасом и с утеплителем из несгораемых или трудносгораемых материалов		$\geqslant 12$	0,5	< 40	I
	г) с металлическим каркасом без утеплителя		$\geqslant 14$	0,25	0	I
	д) по ГОСТ 18128—82		$\geqslant 14$	1	0	I
8	**Наружные стены из навесных панелей** с наружной обшивкой из полиэфирного стеклопластика ПН-1С или ПН-67, с внутренней обшивкой из двух листов гипсокартонных по ГОСТ 6266—81с изм. и с утеплителем из фенолоформальдегидного пенопласта марки ФРП-1 (при расположении панелей в железобетонных и кирпичных лоджиях)		$\geqslant 16$	0,5	< 40	I

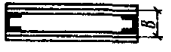
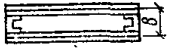
9	Наружные стены из навесных трехслойных панелей с обшивками из асбестоцементных листов и утеплителем из плит прессованной рисовой соломы (риплит)		⩾ 8	0,5	< 40	I
10	Наружные и внутренние стены из арболита марки М-25, объемной массой 650 кг/м³, оштукатуренные цементно-песчаным ренные с двух сторон цементно-песчаным сторон		⩾ 25	2,5	0	I, II
	Перегородки					
11	Перегородки фибролитовые или гипсошлаковые с деревянным каркасом, оштукатуренные с двух сторон цементно-песчаным раствором с толщиной слоя не менее 1,5 см		10	0,75	0	II
12	Перегородки гипсовые и гипсоволокнистые при содержании равномерно распределенных по объему конструкций органических веществ до 8 % по массе		5 8 10 11 6	1,3 2,2 2,7 3 0,25	0 0 0 0 0	II II II II II
13	Перегородки из пустотелых стеклянных блоков, стеклопрофилита, в том числе при заполнении пустот минераловатными плитами		6	0,25	0	II

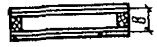
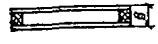
Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
14	Перегородки из асбестоцементных экструзионных панелей, с затиркой стыков цементно-песчаным раствором					
	а) пустотные		<12	0,5	0	II
			12	0,75	0	II
			>12	1	0	II
	б) при заполнении пустот утеплителем из трудносгораемых или несгораемых материалов		<12	0,75	0	II
			$\geqslant 12$	1	0	II
15	Перегородки из трехслойных панелей на деревянном каркасе с обшивкой с двух сторон асбестоцементными листами и со средним слоем из минераловатных плит		8	0,5	<40	II
			15	1	<40	II
16	Перегородки трехслойные из листов гипсокартонных по ГОСТ 6266—81 с изм. толщиной 10 мм					
	а) на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных плит		10	1	<40	II

	б) то же, пустотные		8,5	0,25	< 40	II
	в) на металлическом каркасе с утеплителем из минераловатных плит		10	1	< 40	II
	г) то же, пустотные		8,5	0,25	<40	II
17	Перегородки из листов гипсокартонных по ГОСТ 6266—81 с изм. толщиной 14 мм, пустотные:					
	а) на металлическом каркасе		9	0,5	<40	II
	б) на асбестоцементном каркасе		10	0,6	<40	II
	в) на деревянном каркасе		⩾10	0,95	< 40	II
18	То же, со средним слоем из минераловатных плит: а) на металлическом каркасе		9	0,6	<40	II

Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
	б) на асбестоцементном каркасе		10	0,75	<40	II
	в) на деревянном каркасе		10	1,3	< 40	II
19	Перегородки пустотные с обшивкой с двух сторон листами гипсокартонными по ГОСТ 6266—81 с изм., толщиной 14 мм в два слоя: а) на металлическом каркасе		12	1,25	<40	II
	б) на асбестоцементном каркасе		12	1,5	<40	II

	в) на деревянном каркасе		13	1,65	< 40	II
20	Перегородки из трехслойных панелей с гипсоцементными обшивками с двух сторон толщиной 15 мм и средним слоем из минераловатных плит с поперечным расположением волокон		8	0,5	0	II
21	Перегородки из трехслойных панелей с обшивками из алюминиевых листов и средним слоем из перлитопластобетона объемной массой 150 кг/м³		7	0,25	< 40	II
22	Перегородки из трехслойных панелей с обшивками с двух сторон из цементно-стружечных плит (ЦСП) толщиной 10 мм					
	а) пустотные с каркасом из металлических или асбестоцементных профилей		⩾8	0,25	0	II
	б) пустотные на деревянном каркасе		⩾8	0,43	< 40	II
	в) с утеплителем из минераловатных плит с каркасом из металлических или асбестоцементных профилей		⩾8	0,5	0	II
	г) с утеплителем из минераловатных плит на деревянном каркасе		⩾8	0,5	< 40	II
23	Перегородки из трехслойных панелей с обшивками из стальных листов толщиной 1 мм и средним слоем из плит сотосилипора		10	1,5	0	II

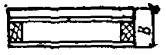
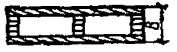
Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
24	Перегородки из гипсобетонных панелей на деревянном каркасе с затиркой стыков цементно-песчаным раствором		$\geqslant 8$	0,75	0	II
	Покрытия и перекрытия					
25	Покрытия из трехслойных панелей с обшивками из оцинкованных стальных профилированных листов толщиной 0,8—1 мм:					
	а) с утеплителем из сгораемых пенопластов		8,5	$<0,25$	>25	I
	б) с утеплителем из трудносгораемых пенопластов		8,5	$<0,25$	<25	I
26	Покрытия из двухслойных панелей с наружной обшивкой из стального профилированного листа:					
	а) с утеплителем из пенопласта марки ПСФ-ВНИИСТ и облицовкой снизу из стекловолокна, окрашенного водоэмульсионной краской ВА-27 толщиной 0,5 мм		$\geqslant 8$	1	<25	I
	б) с утеплителем из пенопласта ФРП-1, наполненного стеклопором и облицовкой снизу из стеклоткани		$\geqslant 13$	0,75	<25	I

27	Покрытия из двухслойных панелей с внутренним несущим стальным профилированным листом, с гравийной засыпкой толщиной 20 мм по гидроизоляционному ковру:					
	а) с утеплителем из сгораемых пенопластов		⩾13	<0,25	> 25	I
	б) с утеплителем из трудносгораемых пенопластов		⩾13	<0,25	< 25	I
28	Покрытия на основе стального профилированного листа с рулонной кровлей и гравийной засыпкой толщиной 20 мм и с теплоизоляцией:					
	а) из плитного сгораемого пенопласта		⩾13	<0,25	> 25	I
	б) из минераловатных плит повышенной жесткости и плит из перлитопластбетона		⩾13	<0,25	< 25	I
	в) из перлитофосфогелевых и калиброванных ячеистобетонных плит		⩾13	<0,25	0	I
29	Покрытия из каркасных плит, в том числе шпренгельного типа, с обшивками из плоских и волнистых асбестоцементных листов:					
	а) утеплителем из минераловатных плит и каркасом из асбестоцементных швеллеров или из металла		⩾14	0,25	0	I
	б) с утеплителем из фенолформальдегидного пенопласта марки ФРП-1 и каркасом из древесины, асбестоцементных швеллеров или из металла		⩾14	0,25	< 25	I

Продолжение табл. 14

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, B, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
30	Покрытия из экструзионных асбестоцементных панелей толщиной 120 мм с заполнением пустот минераловатными плитами		12 18	0,25 0,5	0 0	I I
31	Покрытия из трехслойных каркасных панелей с деревянным каркасом массивного сечения, несгораемой кровлей, с подшивкой снизу из асбестоцементоперлитовых листов и утеплителем из стекловатных или минераловатных плит		23	0,75	< 25	I
32	Покрытия из деревянных клееных каркасных плит пролетом до 6 м с обшивками из фанеры толщиной 12 и 8 мм, каркасом из клееной древесины и утеплителем из минераловатных плит		22	0,25	> 25	I
33	Покрытия из бескаркасных плит с обшивками из фанеры или древесностружечных плит с утеплителем из пенопласта		$\geqslant 12$	$< 0,25$	> 25	I

34	Покрытия из плит типа АКД без утеплителя с деревянным каркасом и с нижней обшивкой из асбестоцемента		⩾14	0,5	< 25	I
35	Покрытия и перекрытия из плит пролетом 6 м с ребрами из клееной древесины сечением 140×360 мм и настилом из досок толщиной 50 мм		11	0,75	> 25	I
36	Перекрытия из арболитовых панелей с подложкой из бетона в растянутой зоне при защитном слое рабочей арматуры 10 мм		18	1	0	I
	Двери					
37	Противопожарные стальные двери с заполнением полотна несгораемыми минераловатными плитами толщиной *B*		5 8 9,5	1 1,3 1,5		II, III II, III II, III
38	Двери со стальными пустотелыми (с воздушными прослойками) полотнищами		—	0,5		III
39	Двери с деревянными полотнищами толщиной *B*, обшитыми по асбестовому картону толщиной не менее 5 мм кровельной сталью внахлестку		3 4 5	1 1,3 1,5		II, III II, III II, III
40	Двери толщиной *B* с полотнищами из столярной плиты, подвергнутой глубокой пропитке огнезащитными составами		4 6	0,6 1		II, III II, III

№ п. п.	Краткая характеристика конструкции	Схема конструкции (сечение)	Размеры, *B*, см	Предел огнестойкости, ч	Предел распространения огня, см	Предельное состояние по огнестойкости (см. п. 2.4)
1	2	3	4	5	6	7
		Окна				
41	Заполнение проемов пустотелыми стеклянными блоками при кладке их на цементном растворе и армировании горизонтальных швов при толщине блоков *B*		**6** **10**	1,5 **2**	— —	III III
42	Заполнение проемов одинарными стальными или железобетонными переплетами с армированным стеклом при креплении стекол стальными шплинтами, кляммерами или клиновыми зажимами			**0,75**	—	III
43	То же, с двойными переплетами			1,2	—	III
44	Заполнение проемов одинарными стальными или железобетонными переплетами с армированным стеклом при креплении стекол стальными уголками			**0,9**	—	III
45	Заполнение проемов одинарными стальными или железобетонными переплетами с закаленным стеклом при креплении стекол стальными шплинтами или кляммерами			0,25	—	III

3. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ГРУППЫ ВОЗГОРАЕМОСТИ

3.1(2.5). Группы возгораемости строительных материалов определяются по стандарту СЭВ 382-78 «Противопожарные нормы строительного проектирования. Испытание строительных материалов на возгораемость. Определение группы несгораемых материалов» и стандарту СЭВ 2437-80 «Пожарная безопасность в строительстве. Возгораемость строительных материалов. Метод определения группы трудносгораемых материалов».

3.2. В табл. 15 приведены группы возгораемости различных видов строительных материалов.

3.3. К несгораемым, как правило, относятся все естественные и искусственные неорганические материалы, а также применяемые в строительстве металлы.

Таблица 15

№ п. п.	Наименование материала	Шифр технической документации на материал	Группа возгораемости
1	Фанера клееная	ГОСТ 3916—69	Сгораемая
	бакелизированная	ГОСТ 11539—83	»
	березовая	ГОСТ 5.1494—72 с изм.	»
	декоративная	ГОСТ 14614—79	»
2	Плиты древесно-стружечные	ГОСТ 10632—77 с изм.	Сгораемые
3	Плиты древесно-волокнистые	ГОСТ 4598—74 с изм.	»
4	Плиты древесно-минеральные	ТУ 66-16-26-83	Трудносгораемые
5	Пластик бумажно-слоистый декоративный	ГОСТ 9590—76 с изм.	Сгораемый
6	Листы гипсокартонные	ГОСТ 6266—81 с изм.	Трудносгораемые
7	Листы гипсоволокнистые	ТУ 21-34-8-82	»
8	Плиты цементно-стружечные	ТУ 66-164-83	»
9	Стекло органическое конструкционное	ГОСТ 15809—70Е с изм.	Сгораемое
	техническое	ГОСТ 17622—72Е с изм.	»

Продолжение табл. 15

№ п. п.	Наименование материала	Шифр технической документации на материал	Группа возгораемости
10	Стеклотекстолит конструкционный	ГОСТ 10292—74 с изм.	Трудносгораемый
11	Стеклопластик полиэфирный листовой	МРТУ 6-11-134-79	Сгораемый
12	Стеклопластик рулонный на перхлорвиниловом лаке	ТУ 6-11-416-76	Трудносгораемый
13	Пленка полиэтиленовая	ГОСТ 10354—82	Сгораемая
14	Пленка полистирольная	ГОСТ 12998—73 с изм.	»
15	Пергамин кровельный	ГОСТ 2697—75	Сгораемый
16	Рубероид	ГОСТ 10923—82	»
17	Прокладки резиновые	ГОСТ 19177—81	»
18	Фольгоизол	ГОСТ 20429—75 с изм.	»
19	Эмаль ХП-799 на хлорсульфированном полиэтилене	ТУ 84-618-75	Трудносгораемая
20	Битумно-полимерная мастика БПМ-1	ТУ 6-10-882-78	»
21	Дивинилстирольный герметик	ТУ 38405-139-76	Сгораемый
22	Эпоксидно-каменноугольная мастика	ТУ 21-27-42-77	Сгораемая
23	Стеклопор	ТУ 21-РСФСР-2.22-74	Несгораемый
24	Плиты перлитофосфогелевые теплоизоляционные	ГОСТ 21500—76	Несгораемые
25	Плиты и маты теплоизоляционные из минеральной ваты на синтетическом связующем марок 50—125	ГОСТ 9573—82	Трудносгораемые
26	Маты минераловатные прошивные	ГОСТ 21880—76	»
27	Плиты теплоизоляционные из пенопласта полистирольного	ГОСТ 15588—70 с изм.	Сгораемые
28	Плиты теплоизоляционные из пенопластов на основе резольных фенолоформальдегидных смол. Пенопласт ФРП-1 плотностью, кг/м³:	ГОСТ 20916—75	
	80 и более		Трудносгораемый

Продолжение табл. 15

№ п. п.	Наименование материала	Шифр технической документации на материал	Группа возгораемости
	менее 80		Сгораемый
29	Полиуретановые пенопласты:		
	ППУ-316	ТУ 6-05-221-359-75	»
	ППУ-317	ТУ 6-05-221-368-75	»
30	Поливинилхлоридный пенопласт марки		
	ПВ-1	ТУ 6-06-1158-77	Сгораемый
	ПХВ-1	ТУ 6-05-1179-75	»
31	Прокладки уплотняющие пенополиуретановые	ГОСТ 10174-72	Сгораемые

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Предисловие 3

1. Общие положения 4

2. Строительные конструкции. Пределы огнестойкости и пределы распространения огня 4

Предел огнестойкости 4

Предел распространения огня 7

Бетонные и железобетонные конструкции 8

Каменные конструкции 18

Несущие металлические конструкции 23

Несущие деревянные конструкции 28

Покрытия и перекрытия с подвесными потолками . . . 32

Ограждающие конструкции с применением металла, древесины, асбестоцемента, пластмасс и других эффективных материалов 40

3. Строительные материалы. Группы возгораемости . . . 55

ЦНИИСК им. КУЧЕРЕНКО
ГОССТРОЯ СССР

ПОСОБИЕ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ, ПРЕДЕЛОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ ПО КОНСТРУКЦИЯМ И ГРУПП ВОЗГОРАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ (к СНиП II-2-80)

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор Э. И. Федотова
Мл. редактор Л. И. Месяцева
Технический редактор Н. Г. Алеева
Корректор Е. Б. Тотмина

Н/К

Сдано в набор 19.03.84 Подписано в печать 27.05.85 Т-12906
Формат 84×108¹/₃₂ Бумага тип. № 2 Гарнитура «Литературная»
Печать высокая. Усл. печ. л. 3,36 Усл. кр.-от. 3,57 Уч.-изд. л. 3,09
Тираж 50 000 экз. Изд. № XII-9979 Заказ 865ф Цена 15 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

ПО «Чертановская типография» филиал № 2 Управления издательств, полиграфии и книжной торговли Мосгорисполкома, Москва, Бутовская ул., 8

gost.e-ecolog.ru