



**Уральский
федеральный
университет**

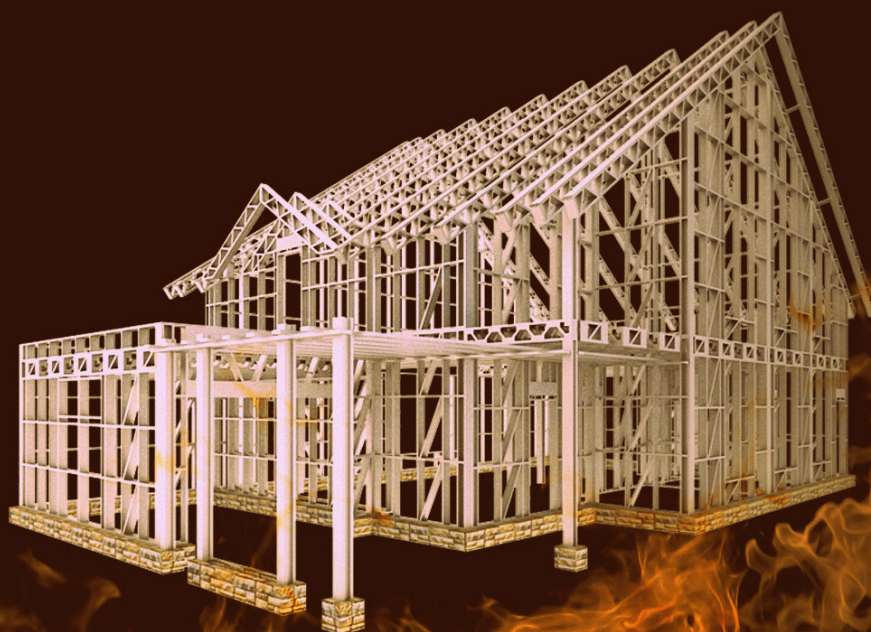
имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

Строительный институт

**Л. А. ГИНЗБЕРГ
П. И. БАРСУКОВА**

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

Учебное пособие



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б. Н. ЕЛЬЦИНА

Л. А. Гинзберг, П. И. Барсукова

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРОЕКТИРУЕМЫХ И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

Рекомендовано методическим советом УрФУ
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся
по программам бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки
08.03.01 (270800) «Строительство», 07.03.01 (270100) «Архитектура»

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2015

УДК 614.84:69(075.8)
Г492

Рецензенты:

коллектив ООО «Архитектурное бюро Владимира Кагановича»
(директор В. Е. Каганович);
В. Ю. Грачев, директор ООО «Грачев и Партнеры»

Научный редактор

Н. Н. Каганович, архитектор, доцент кафедры архитектуры УрФУ

Гинзберг, Л. А.

Г492 Пожарная безопасность конструктивных решений проектируемых и реконструируемых зданий : [учеб. пособие] / Л. А. Гинзберг, П. И. Барсукова ; [науч. ред. Н. Н. Каганович] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 54 с.

ISBN 978-5-7996-1486-7

В учебном пособии представлен алгоритм действий по обоснованию пожарной безопасности конструктивных решений архитектурных объектов, разрабатываемых в курсовом и дипломном проектировании, а также все необходимые для грамотного решения этих вопросов справочные материалы.

Для студентов, обучающихся по направлениям «Строительство» и «Архитектура», а также для практикующих специалистов, работающих в разных областях проектирования и возведения зданий.

УДК 614.84:69(075.8)

ISBN 978-5-7996-1486-7

© Уральский федеральный университет, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Термины и определения.....	5
Введение.....	8
1. Выбор соотношения между факторами, определяющими пожарную безопасность зданий ...	12
2. Нормативные требования пожарной безопасности зданий и сооружений.....	13
3. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями	19
4. Выбор требуемых (нормативных) показателей элементов конструктивной основы зданий с позиций пожарной безопасности	19
5. Принципиальный поэтапный порядок действий в курсовом и дипломном проектировании для определения конструктивной пожарной безопасности проектируемого объекта.....	21
6. Нормируемые пределы огнестойкости и классы пожарной опасности конструктивных элементов.....	23
7. Обеспечение пожарной безопасности при реконструкции зданий и сооружений.....	24
8. Пожарная безопасность зданий повышенной этажности и высотных зданий	24
9. Пожарные отсеки и противопожарные преграды	26
10. Нормируемые пределы огнестойкости противопожарных преград	29
11. Огнезащита стальных и деревянных конструкций	30
12. Требования к огнестойкости многослойных ограждающих конструкций	33
13. Требования к огнестойкости декоративно-отделочных материалов.....	35
Приложение 1. Пределы огнестойкости ряда строительных конструкций (по материалам пособия (1984 г.) к СНиП «Противопожарные нормы»).....	37
Приложение 2. Пределы огнестойкости ряда строительных конструкций (по материалам справочника по огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования здания, 1999 г.).....	42
Приложение 3. Огнестойкость современных сэндвич-панелей «АРМАКС», класс «BUKKER»	47
Приложение 4. Примеры связи конструктивных решений зданий с основными параметрами огнестойкости здания.....	47
Приложение 5. Некоторые характеристики ряда строительных материалов	50
Список использованной литературы.....	53

ПРЕДИСЛОВИЕ

Выполнение требований пожарной безопасности зданий и сооружений является одним из основополагающих при их проектировании и возведении. Поэтому при обучении будущего специалиста в области строительства вопросам приобретения им знаний в этой сфере следует уделять пристальное внимание.

В процессе учебного архитектурно-конструктивного проектирования вновь возводимых и реконструируемых объектов различного назначения студенту, особенно обучающемуся по заочной форме, сложно, а порой и просто проблематично грамотно обосновать с позиции пожарной безопасности выбор принимаемых им решений конструкций несущего остова и ограждений объекта, руководствуясь только набором соответствующих СНиП.

Эта проблема вызвала необходимость систематизировать и представить в доступной форме данные о современных требованиях к огнестойкости и огнезащите строительных конструкций, а также данные о фактической огнестойкости и пожарной опасности достаточно широкого спектра конструктивных элементов, применяемых в зданиях различного назначения.

Материал учебного пособия выстроен в четкой логической последовательности с обозначением поэтапности действий по решению конструктивной пожарной безопасности в любом архитектурном объекте, рассматриваемом в курсовом и дипломном проектировании.

Огромная благодарность выражается выпускникам кафедры архитектуры Мельниковой (Грековой) Арине Алексеевне и Новоселовой (Кещан) Анне Еггиевне за неоценимую помощь в подборе материала и оформлении данной работы.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аварийный выход — дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасения людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Атмосфероустойчивое огнезащитное вещество — вещество, обеспечивающее в заданных пределах длительную огнезащиту изделий, постоянно находящихся под воздействием атмосферных факторов.

Безопасная зона (пожаробезопасная зона) — зона (часть здания, сооружения, пожарного отсека), в которой опасные факторы пожара отсутствуют или в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара в течение заданного времени (от момента возникновения пожара до завершения спасательных работ), обеспеченная комплексом мероприятий для проведения эвакуации и спасения.

Коллективное спасательное устройство — средство спасения при пожаре, которым одновременно может воспользоваться группа людей. В качестве коллективного спасательного устройства может быть использовано так называемое «коллективное укрытие» — помещение или место, где исключается воздействие опасных факторов пожара на людей в течение времени, необходимого для их спасения.

Комбинированный способ огнезащиты — сочетание нескольких способов огнезащитной обработки.

Конструктивный способ теплозащиты — облицовка объекта огнезащиты материалами или иные конструктивные решения по его огнезащите (обетонирование, штукатурка и т. п.).

Необходимое время эвакуации — время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара.

Огнезащита — снижение пожарной опасности материалов и конструкций путем специальной обработки или нанесения покрытия (слоя).

Огнезащитная обработка — нанесение (монтаж) средства огнезащиты на поверхность объекта огнезащиты в целях повышения его огнестойкости.

Огнезащитная плита — элемент конструктивной огнезащиты, представляющий собой навесную панель, обеспечивающую огнезащитную эффективность за счет экранирования конструкции, а также низкой теплопроводности исходного материала самой плиты.

Огнезащитная эффективность — показатель эффективности средства огнезащиты, который характеризуется временем в минутах от начала огневого испытания до достижения критической температуры (500 °С) стандартным образцом стальной конструкции с огнезащитным покрытием.

Огнепреграждающее устройство — устройство, исключаящее (затрудняющее) распространение огня.

Огнестойкость строительной конструкции — способность строительной конструкции сохранять несущие и/или ограждающие функции в условиях пожара.

Опасный фактор пожара — фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу.

План эвакуации при пожаре — документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара.

Пожарная безопасность объекта — состояние объекта, при котором исключается возможность пожара на объекте, а в случае возникновения пожара обеспечивается защита людей и материальных ценностей от опасных факторов пожара.

Пожарная опасность — возможность возникновения и развития пожара.

Пожарная сигнализация — совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и/или выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противоподымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Пожарный отсек — часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Пожароопасная (взрывоопасная) зона — часть замкнутого или открытого пространства, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие вещества и в котором они могут находиться при нормальном режиме технологического процесса или его нарушении (аварии).

Правила пожарной безопасности — комплекс положений, устанавливающих порядок соблюдения требований и норм пожарной безопасности при строительстве и эксплуатации объекта.

Предел огнестойкости конструкции — промежуток времени (часы, минуты) от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции предельных состояний (R, E, I).

Противодымная защита — комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей дыма, повышенной температуры и токсичных продуктов горения.

Противопожарные преграды — строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания, предназначенные для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения или между зданиями, сооружениями, строениями, зелеными насаждениями.

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) — нормированное расстояние между зданиями, строениями и/или сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Система противопожарной защиты — совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Спасание — действия по эвакуации людей, которые не могут самостоятельно покинуть зону, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара.

Средства огнезащиты — огнезащитный состав или материал, обладающий огнезащитной эффективностью.

Степень огнестойкости архитектурного объекта характеризует способность объекта **в целом** сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов. Огнестойкость является международной пожарно-технической характеристикой зданий, нормируемой в строительной документации, регламентируемой строительными нормами и правилами. Понятие огнестойкости положено в основу пожарно-технической классификации архитектурных объектов в целом и их конструкций. В качестве характеристики огнестойкости архитектурных объектов в целом и используется понятие «степени огнестойкости».

Тонкослойное огнезащитное покрытие (вспучивающееся покрытие, краска) — способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на нанесении на обогреваемую поверхность конструкции специальных лакокрасочных составов с толщиной сухого слоя не более 3 мм и многократно увеличивающих эту толщину при нагревании.

Устойчивость объекта защиты при пожаре — свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и/или функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара.

Эвакуационный выход — выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

Эвакуационный путь (путь эвакуации) — путь движения и/или перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Эвакуация — процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

ВВЕДЕНИЕ

Все здания и сооружения представляют собой объекты, которые имеют ту или иную степень пожарной опасности в зависимости от их функциональных особенностей. Это значит, что здания и сооружения в подавляющем своем большинстве содержат совокупность условий, способствующих возникновению пожара и определяющих его возможные масштабы и последствия. Поэтому необходимо привести изначально пожароопасные объекты в состояние пожарной безопасности.

Пожарная безопасность объекта должна как исключать возможность возникновения пожара, так и обеспечить безопасность находящихся там людей в случае его возникновения.

Пожарная безопасность должна обеспечиваться на всех этапах существования объекта: строительстве, эксплуатации, реконструкции, ремонте или аварийной ситуации следующими мерами: объемно-планировочными, конструктивными, инженерно-системными и организационно-техническими решениями.

В зависимости от назначения здания совокупность этих мер может быть различной, так как различными являются условия, в которых необходимо обеспечить эту пожарную безопасность. На обеспечение пожарной безопасности архитектурного объекта влияют два вида факторов: функциональная пожарная безопасность и конструктивная пожарная безопасность.

Функциональная пожарная безопасность является основой, определяющей выбор остальной противопожарной защиты. Ведь в зависимости от способа использования архитектурных объектов и от степени безопасности находящихся в них людей, с учетом возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества, к объектам применяются различные требования. Функциональная пожарная безопасность характеризуется классом функциональной пожарной опасности.

Конструктивной пожарной безопасности отведена практически определяющая роль. Именно посредством конструктивных решений зданий (элементов несущего остова и ограждающих конструкций) обеспечивается возможность предотвращения распространения пожара, ограничения распространения опасных факторов пожара по помещениям, между помещениями, между этажами и пожарными отсеками. Конструктивная пожарная безопасность характеризуется степенью огнестойкости здания в целом и классом его конструктивной пожарной опасности.

Основные факторы, определяющие при проектировании пожарную безопасность архитектурных объектов:

1. Класс функциональной пожарной опасности определяет безопасность нахождения людей в здании в случае возникновения в этом здании пожара.

Классы функциональной пожарной опасности (Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, Ф5) определяются по Федеральному закону № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и по СНИП 21–01–97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» в зависимости от назначения объекта. По функциональной пожарной опасности все здания подразделяют на следующие классы:

Ф1: Здания для постоянного проживания и временного пребывания людей.

Ф1.1: Детские дошкольные учреждения, специализированные дома престарелых и инвалидов, больницы, спальные корпуса школ-интернатов и детских учреждений.

Ф1.2: Гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов.

Ф1.3: Многоквартирные жилые дома.

Ф1.4: Одноквартирные, в том числе блокированные жилые дома.

Ф2: *Зрелищные и культурно-просветительные учреждения.*

Ф2.1: Театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях.

Ф2.2: Музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых залах.

Ф2.3: Учреждения, указанные в Ф2.1, на открытом воздухе.

Ф2.4: Учреждения, указанные в Ф2.2, на открытом воздухе.

Ф3: *Предприятия по обслуживанию населения.*

Ф3.1: Предприятия торговли.

Ф3.2: Предприятия общественного питания.

Ф3.3: Вокзалы.

Ф3.4: Поликлиники и амбулатории.

Ф3.5: Помещения для посетителей предприятий бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей.

Ф3.6: Физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани.

Ф4: *Учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления.*

Ф4.1: Школы, внешкольные учебные заведения, средние специальные учебные заведения, профессионально-технические училища.

Ф4.2: Высшие учебные заведения, учреждения повышения квалификации.

Ф4.3: Учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы.

Ф4.4: Пожарные депо.

Ф5: *Производственные и складские здания, сооружения и помещения.*

Ф5.1: Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские.

Ф5.2: Складские здания и сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения.

Ф5.3: Сельскохозяйственные здания.

Класс функциональной пожарной опасности определяет в первую очередь объемно-планировочные требования к объекту с позиций его пожарной безопасности. Для каждого из этих классов нормируются:

- площадь пожарного отсека;
- высота здания;
- количество и расположение эвакуационных выходов;
- максимальная длина и минимальная ширина путей эвакуации;
- тип и количество лестничных клеток;
- размеры эвакуационных выходов;
- вводятся ограничения на размещение помещений различного назначения в пределах объекта.

Кроме того, класс функциональной пожарной опасности влияет на выбор других составляющих пожарной безопасности объекта: степени огнестойкости архитектурного объекта в целом и его класса конструктивной пожарной опасности.

2. **Степень огнестойкости здания в целом** является исходной характеристикой для проектирования всей конструктивной противопожарной защиты здания. Степень огнестойкости здания в целом определяет требуемые (нормативные) пределы огнестойкости отдельных конструктивных элементов этого здания.

Предел огнестойкости конструктивных элементов — это промежуток времени (в часах или минутах) от начала огневого испытания конструкции при стандартном температурном режиме до наступления в ней одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции предельных состояний (по Федеральному закону № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и по СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»).

Нормируемые предельные состояния:

— **потеря несущей способности** (обозначение в нормах «R») — обрушение, потеря устойчивости, деформации больше допустимых;

— **потеря целостности** (обозначение в нормах «E») связана с образованием в конструкциях и их сопряжениях сквозных трещин или отверстий, способствующих распространению пожара в соседнее помещение;

— **потеря теплоизолирующей способности** (обозначение в нормах «I») — перегрев, а именно повышение температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем больше 160 °С или в любой точке этой поверхности до 190 °С по сравнению с температурой конструкции до нагрева или до 220 °С независимо от температуры конструкции до нагрева;

— **потеря теплоизолирующей способности** вследствие достижения предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (обозначение «W»);

— **дымогазонепроницаемость** (обозначение «S»).

Примечание. В курсовом и дипломном проектировании рассматриваются только предельные состояния по огнестойкости R, E, I несущих элементов здания. К несущим элементам здания относятся (по СП 2.13130–2012, п. 5.4.2): несущие стены, колонны, связи, диафрагмы жесткости, фермы, элементы перекрытий и бесчердачных покрытий (балки, ригели, плиты, настилы), если они участвуют в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре.

Фактическая степень огнестойкости здания в целом определяется **фактическими пределами огнестойкости** принятых в проектном решении конструкций и должна быть не менее требуемой. В случае несоответствия фактического предела огнестойкости конструкции требуемому необходимо повысить фактическую огнестойкость до нормативного значения. Повышение фактической огнестойкости осуществляется различными способами огнезащиты.

Поэтому очень важно знать **фактические параметры** пределов огнестойкости широкого спектра применяемых в проектных решениях конструктивных элементов разных конструктивно-строительных систем и способы повышения их огнестойкости. В Приложениях 1–3 методических указаний приведены фактические пределы огнестойкости обширного круга конструктивных элементов. Эти данные особенно необходимы при проектировании реконструкции зданий разных периодов возведения.

3. **Класс конструктивной пожарной опасности архитектурного объекта** (обозначается С0, С1, С2, С3 по Федеральному закону № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и по СНиП 21–01–97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений») определяется степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании его опасных факторов, так как разные строительные конструкции в системе

здания по-разному реагируют на пожарную нагрузку: горят, повреждаются от огня, проводят тепло и т. д. Примеры связи конструктивных решений с основными параметрами огнестойкости здания приведены в Приложении 4.

Класс конструктивной пожарной опасности здания определяет требуемые (нормативные) **классы пожарной опасности отдельных строительных конструкций** (обозначается К0, К1, К2, К3 по Федеральному закону № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и по СНиП 21–01–97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»):

К0: Непожароопасные конструкции.

К1: Малопожароопасные конструкции.

К2: Умеренно пожароопасные конструкции.

К3: Пожароопасные конструкции.

Класс пожарной опасности строительных конструкций распространяется на следующие элементы зданий: колонны, ригели, фермы, балки, арки, рамы и связи, наружные и внутренние стены, перегородки, перекрытия, покрытия, стены лестничных клеток, противопожарные преграды, марши и площадки лестниц.

В Приложении 5 даны некоторые характеристики ряда строительных материалов.

1. ВЫБОР СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ФАКТОРАМИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИМИ ПОЖАРНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ

Выбор соотношения между классом функциональной пожарной опасности, степенью огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности, согласно МДС 21–1.98 «Предотвращение распространения пожара» (пособие к СНиП 21–01–97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»), определяется величиной риска, которая оценивается возможными социальными и материальными потерями.

Величина этого риска для архитектурных сооружений определяется специальными расчетами потерь от пожара. Эти расчеты выполняются соответствующими специалистами как для вновь проектируемых объектов, так и для объектов, уже эксплуатируемых. В том случае, когда функциональные и конструктивные особенности архитектурного объекта соответствуют существующим нормативам в области пожарной безопасности, таких расчетов можно не производить.

Взаимосвязь параметров, обеспечивающих пожарную безопасность архитектурного объекта в целом, представлена на рис. 1.

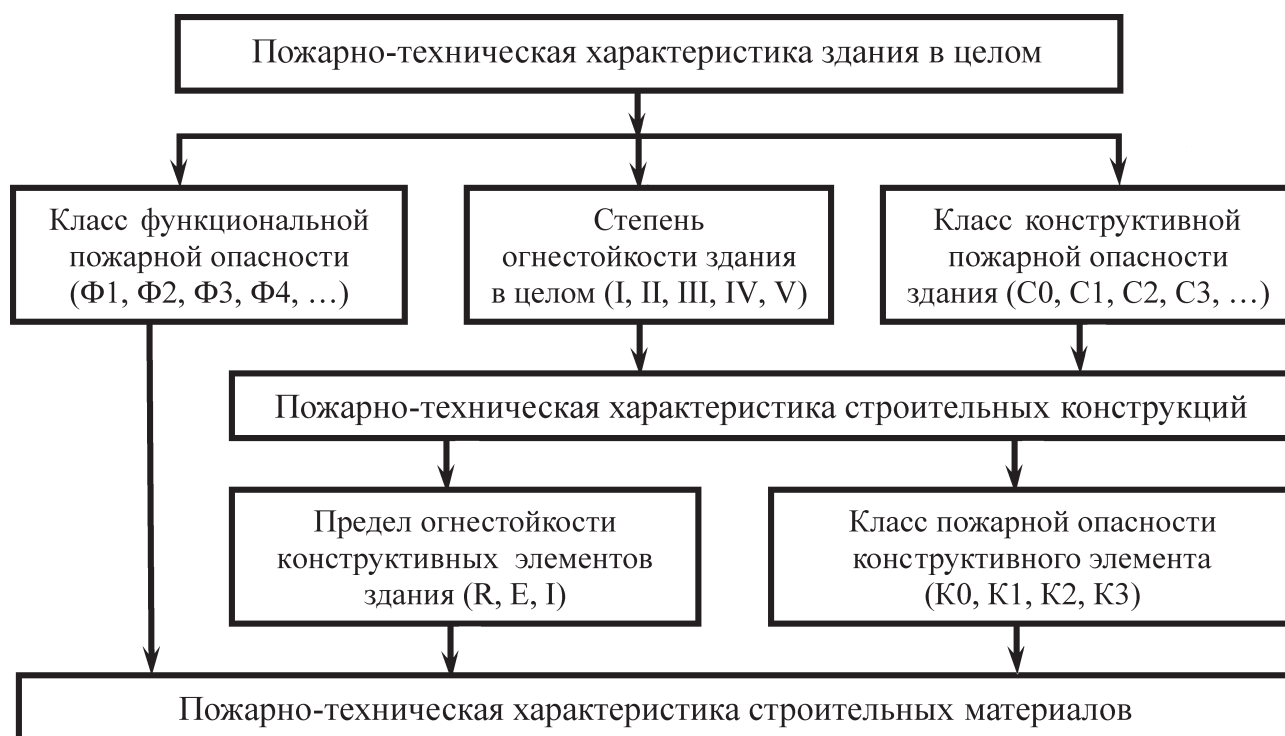


Рис. 1. Схема соотношения параметров, обеспечивающих пожарную безопасность зданий

2. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В данном разделе представлены справочные таблицы из СНиП 31–01–2003 для зданий разных классов функциональной опасности (табл. 1–7).

Требования пожарной безопасности жилых зданий (малоэтажных, многоэтажных и общежитий)

Таблица 1

Класс Ф1.2: Общежития

Степень огнестойкости здания в целом	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа или пожарного отсека, м ²
I	C0	50	2 200
II	C0	28	2 200
	C1	15	1 000
III	C0	15	1 000
	C1	9	1 200
IV, V	Не нормируется	3	400

Примечание. При проектировании общежитий коридорного типа следует пользоваться табл. 1; при проектировании общежитий секционного типа — табл. 2.

Таблица 2

Класс Ф1.3: Многоквартирные дома

Степень огнестойкости здания в целом	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа или пожарного отсека, м ²
I	C0	75	2 500
II	C0	50	2 500
	C1	28	2 500
III	C0	28	1 800
	C1	15	1 800
IV	C0	5	1 000
		3	1 400
	C1	5	800
		3	1 200

Степень огнестойкости здания в целом	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа или пожарного отсека, м ²
	С2	5	500
		3	900
V	Не нормируется	5	500
		3	800

Примечание.

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности для зданий класса Ф1.4 (СНиП 31–02–2001 «Дома жилые одноквартирные»):

- к домам высотой до 2-х этажей включительно требования по степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности не предъявляются;
- дома высотой в 3 этажа должны быть не ниже III степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности дома не ниже С2;
- дома высотой в 4 этажа должны быть не ниже III степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности дома не ниже С1;
- блокированные дома классов конструктивной пожарной опасности С2 и С3 дополнительно должны быть разделены глухими противопожарными стенами 1-го типа на пожарные отсеки площадью этажа не более 600 м², включающие один или несколько жилых блоков;
- при площади этажа до 150 м² допускается принимать предел огнестойкости несущих элементов не менее R 30, перекрытий не менее REI 30.

Таблица 3

Длина эвакуационных путей для зданий классов Ф1

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшее расстояние от дверей квартир или комнаты в общежитиях, м	
		При расположении между лестничными клетками или наружными входами	При выходах в тупиковый коридор или галерею
I, II	С0	40	25
II	С1	30	20
III	С0	30	20
	С1	25	15
IV	С0	25	15
	С1, С2	20	10
V	Не нормируется	20	10

Требования пожарной безопасности общественных зданий

Таблица 4

Классы Ф2, Ф3, Ф4: Здания различного функционального назначения, в том числе многофункциональные

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшее число этажей	Площадь этажа между противоположными стенами в здании, м²				
			1-этажном	2-этажном	3–5-этажном	6–9-этажном	10–16-этажном
I	C0	16	6 000	5 000	5 000	5 000	2 500
	C1	5	6 000	4000	4 000	—	—
	C2	1	3 000	—	—	—	—
II	C0	5	3 000	2 000	2 000	—	—
	C1	3	3 000	2 000	2 000	—	—
	C2	1	2 000	—	—	—	—
III	C0	1	2 500	—	—	—	—
	C1	2	2 000	1 400	—	—	—
	C2	1	800	—	—	—	—
IV	C1, C2	2	1 200	800	—	—	—
	C3	1	1 200	—	—	—	—

Таблица 5

Класс Ф2: Зрелищные и культурно-просветительные учреждения

Здания или сооружения		Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшее число этажей	Наибольшая вместимость зала, мест
Кинотеатры круглогодичного действия (здания Ф2.1)		IV	C0, C1, C2	1	До 300
		III	C0	2	До 400
		II	C0, C1	2	До 600
		I	C1	2	До 800
		I	C0	Не нормируется	
Сезонного действия (летние) (Ф2.3)	Закрытые	IV	C0, C1, C2	1	До 600
		III	C0	1	До 600
		I, II	C0, C1	1	Не нормируется
	Открытые	Любая	Любая	1	До 600
		I, II	C0, C1	1	Не нормируется

Здания или сооружения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Наибольшее число этажей	Наибольшая вместимость зала, мест
Клубы	IV	C2, C3	1	До 300
	IV	C1	2	До 300
	III	C0	2	До 400
	II	C0, C1	3*	До 600
	I	C1	3*	Не нормируется
	I	C0	Не нормируется	
Театры	I, II	C0	То же	

*Зрительные залы следует размещать не выше второго этажа.

Таблица 6

Класс Ф4.1: Здания школ, учебные корпуса школ-интернатов, научные и проектные организации

Число учащихся или мест в здании	Класс конструктивной пожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Этажность
До 270	C1, C2, C3	IV	1
	C0	III	1
До 350	C1	II	2
До 600	C0	II	2
До 1 600	C1	I	3
Не нормируется	C0	I	4

Требования пожарной безопасности производственных и складских зданий

Таблица 7

Класс Ф5: Производственные и складские здания

Категория зданий и пожарных отсеков	Допусти- мое число этажей	Степень огнестой- кости здания	Класс конструктив- ной пожарной опасности	Площадь этажа здания в пределах пожарного отсека, м ²		
				одно- этажных	двухэтаж- ных	трехэтаж- ных и более
А	6	I	C0	Не огр. Не огр.	Не огр. 5 200	Не огр. 3 500
			C1	Не огр. 7 800	7 800 5 200	5 200 3 500
	6	II	C0	Не огр. Не огр.	Не огр. 5 200	Не огр. 3 500
	6 2		C1	Не огр. Не огр.	5 200 3 500	3 500 —
	1	III	C0, C1	5 200 3 500	—	—
Б	8 6	I	C0	Не огр. Не огр.	Не огр. 10 400	Не огр. 7 800
	6		C1	Не огр. 5 200	10 400 3 500	7 800 —
	6	II	C0	Не огр. Не огр.	Не огр. 7 800	Не огр. 5 200
	6 2		C1	7 800 5 200	5 200 3 500	3 500 —
	1	III	C0, C1	5 200 3 500	—	—
B1	6	I	C0	25 000	10 400	7 800
B2	8			Не огр.	25 000	10 400
B3	8			Не ограничивается		25 000
B4	10			Не ограничивается		
B1	6		C1	10 400	7 800	5 200
B2	8			25 000	10 400	7 800
B3	8			Не огр.	25 000	10 400
B4	10			Не ограничивается		
B1	6	II	C0	15 000	10 400	7 800
B2	6			25 000	15 000	10 400

Категория зданий и пожарных отсеков	Допустимое число этажей	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Площадь этажа здания в пределах пожарного отсека, м ²		
				одноэтажных	двухэтажных	трехэтажных и более
B3	8	II	C0	Не огр.	25 000	15 000
B4	10			Не ограничивается		
B1	3		C1	10 400	7 800	5 200
B2	3			15 000	10 400	7 800
B3	6			25 000	15 000	10 400
B4	10			Не огр.	25 000	15 000
B1, B2, B3	2	III	C0	25 000	10 400	—
B4	6			Не огр.	25 000	10 400
B1, B2, B3	2		C1	10 400	7 800	—
B4	—			15 000	10 400	7 800
B1, B2, B3	—	IV	C2	2 600	2 000	—
B4	2			3 500	2 600	—
B1, B2, B3, B4	1		C1, C2	3 500	2 600	—
Г	2		C3	2 600	1 500	—
	10	I	C0, C1	Не ограничивается		
	10	II	C0	Не ограничивается		
	6		C1	25 000	15 000	10 400
	6	III	C0	Не ограничивается		
	3		C1	20 000	—	—
	1		C2	3 500	2 600	—
Д	10	I	C0, C1	Не ограничивается		
	10	II	C0	Не ограничивается		
	6		C1	Не огр.	25 000	15 000
	6	III	C0	Не ограничивается		
	3		C1	25 000	10 400	—
	2		C2	10 400	7 800	—
	2	IV	C1	3 500	2 600	—
	2		C2, C3	2 600	1 500	—

Примечание. Над чертой при величине пожарной нагрузки менее: для I степени огнестойкости — 2 200 МДж/м², II — 1 400 МДж/м², III — 180 МДж/м²; под чертой — для остальных случаев.

3. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЗДАНИЯМИ И СООРУЖЕНИЯМИ

Для безопасного размещения зданий на территории следует предусмотреть минимальные противопожарные расстояния, связанные с конструктивной пожарной опасностью объектов (табл. 8).

Таблица 8

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, м		
		I, II, III C0	II, III, IV C1	IV, V C2, C3
I, II, III	C0	6	8	10
II, III, IV	C1	8	10	12
IV, V	C2, C3	10	12	15

4. ВЫБОР ТРЕБУЕМЫХ (НОРМАТИВНЫХ) ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКТИВНОЙ ОСНОВЫ ЗДАНИЙ С ПОЗИЦИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Требуемые показатели пределов огнестойкости и пожарной опасности отдельных конструктивных элементов, а также пожарной опасности различных строительных материалов определяются требуемыми параметрами пожарной безопасности архитектурных объектов (степенью огнестойкости здания в целом и классом конструктивной пожарной опасности здания).

Классификация строительных материалов

По горючести строительные материалы делятся на НГ — негорючие и Г — горючие.

Все **горючие материалы** подразделяются:

— **по степени горючести:** Г1 — слабогорючие, Г2 — умеренно горючие, Г3 — нормально-горючие, Г4 — сильногорючие;

— **по воспламеняемости:** В1 — трудновоспламеняемые, В2 — умеренно воспламеняемые, В3 — легковоспламеняемые;

— **по распространению пламени по поверхности:** РП1 — нераспространяющие, РП2 — слабораспространяющие, РП3 — умеренно распространяющие, РП4 — сильнораспространяющие;

— **по дымообразующей способности:** Д1 — с малой дымообразующей способностью, Д2 — с умеренной дымообразующей способностью, Д3 — с высокой дымообразующей способностью;

— **по токсичности:** Т1 — малоопасные, Т2 — умеренно опасные, Т3 — высокоопасные, Т4 — чрезвычайно опасные.

Схему взаимосвязи противопожарных характеристик здания и выбора строительных материалов в здании см. на рис. 2.

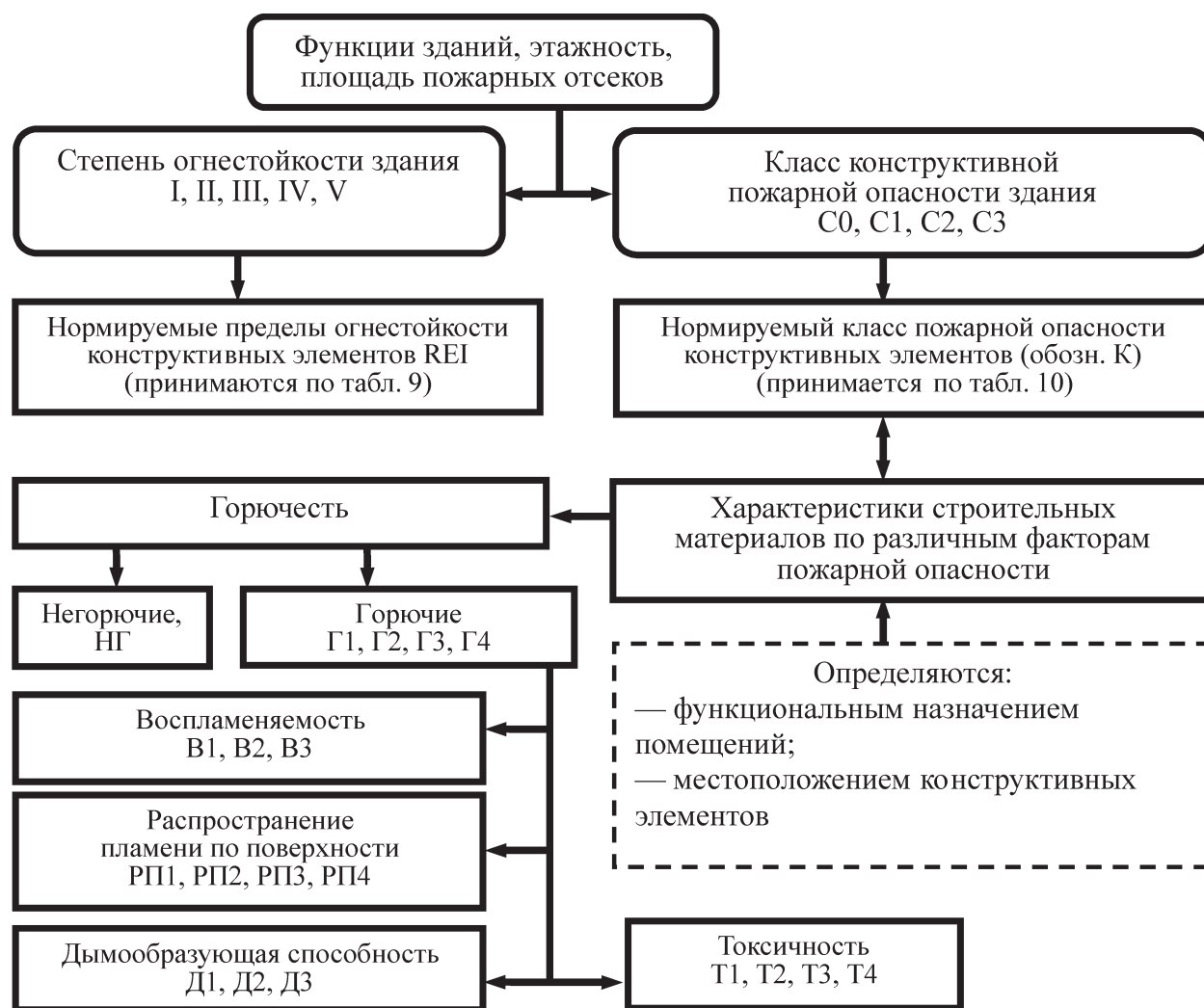


Рис. 2. Блок-схема выбора требуемых показателей элементов конструктивной основы зданий

5. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ ПОЭТАПНЫЙ ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В КУРСОВОМ И ДИПЛОМНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНОЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

В процессе курсового и дипломного проектирования важно грамотно запроектировать архитектурный объект, в том числе с позиции пожарной безопасности. Данный порядок действий позволяет избежать значительных ошибок при проектировании благодаря подробному изложению последовательных действий.

1. **Определить** функциональное назначение объекта и класс его функциональной пожарной опасности (см. Введение).

2. **Определить** по объемно-планировочному решению архитектурного объекта его этажность, площадь этажа, площадь пожарного отсека.

3. **Определить** по справочным таблицам нормативных требований пожарной безопасности зданий и сооружений требуемую степень огнестойкости здания в целом (I, II, III, IV, V) и требуемый класс его конструктивной пожарной опасности (C0, C1, C2, C3):

- общежития (см. табл. 1);
- многоквартирные жилые дома (см. табл. 2; см. примечания для малоэтажных, одноквартирных и блокированных домов). Проверить длину эвакуационных путей по табл. 3;
- зрелищные и культурно-просветительские учреждения (см. табл. 5);
- здания школ, учебные корпуса школ-интернатов, научные и проектные организации (см. табл. 6);
- здания классов функциональной пожарной опасности Ф2, Ф3, Ф4 (см. табл. 4);
- производственные и складские здания (см. табл. 7).

4. **Проверить** или назначить требуемые из соображений пожарной безопасности противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями (см. табл. 8).

5. **Определить** требуемые (нормируемые) пределы огнестойкости для конструкций несущего остова здания, участвующих в обеспечении его общей устойчивости и геометрической неизменяемости при пожаре (см. табл. 9).

Для многофункциональных зданий повышенной этажности и высотных зданий пользоваться табл. 11.

6. **Определить** согласно таблицам Приложений 1 и 2 значения фактических пределов огнестойкости конструкций, принятых в проекте, и сравнить их со значениями требуемых (нормируемых) пределов огнестойкости.

7. **В случае несоответствия** фактического значения предела огнестойкости конструкции требуемому для нее пределу огнестойкости необходимо ее повысить до нормативного значения различными способами огнезащиты (конструктивный способ теплозащиты или тонкослойные огнезащитные покрытия).

8. **Рассмотреть** некоторые виды огнезащитных составов для металлических и деревянных конструкций и огнезащитную эффективность этих составов по табл. 13–16 и при необходимости применить. Возможно в проектах использовать и другие, не вошедшие в представленные таблицы, средства огнезащиты, соответствующие требуемым параметрам.

9. **Определить** требуемый класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций (К) в зависимости от класса конструктивной пожарной опасности здания в целом (С) по табл. 10.

Примечание. Без испытаний конструкций допускается устанавливать их фактические классы пожарной опасности: К0 — для конструкций, выполненных только из материалов группы горючести НГ; КЗ — для конструкций, выполненных из материалов группы горючести Г4.

Характеристики некоторых строительных материалов, в том числе и по группам горючести, и области их применения см. в табл. 18–20.

10. В текстовой части курсового и дипломного проектов следует указать все параметры, говорящие о конструктивной пожарной безопасности проектируемого объекта.

Целесообразно представить все необходимые данные в табличной форме (ниже см. пример):

Степень огнестойкости здания в целом	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Конструкции	Предел огнестойкости конструкций		Класс конструктивной пожарной опасности конструкций	
			Нормативный	Фактический	Нормативный	Фактический
II	C0	Колонны железобетонные монолитные сечением 400 × 400 мм	R 90	R 180	K0	Удовлетворяет
		Перекрытие железобетонное монолитное толщиной 200 мм	REI 45	REI 120	K0	Удовлетворяет
		Наружные стены (дать состав)	E 15	E 15	K2	Превышает
		Лестничные клетки: стены бетонные монолитные	REI 90	REI 150	K0	Превышает
		Лестничные клетки: марши и площадки бетонные монолитные	R 60	R 120	K0	Превышает

6. НОРМИРУЕМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ И КЛАССЫ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В зависимости от степени огнестойкости здания в целом, его несущие и ограждающие конструкции должны удовлетворять требованиям минимальных пределов огнестойкости (табл. 9) и классов пожарной опасности (табл. 10).

Таблица 9

Нормируемые пределы огнестойкости конструктивных элементов

Степень огнестойкости здания в целом	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее (минуты)						
	Несущие элементы здания	Наружные не несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалом)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, прогоны, балки	Внутренние стены	Марши и площадки
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R 15	REI 45	R 15
V	Не нормируется						

Таблица 10

Нормируемые классы пожарной опасности конструктивных элементов

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Элементы бесчердачных покрытий, настилы (в том числе с утеплителем), фермы, прогоны, балки	Лестничные клетки, внутренние стены, марши и площадки
C0	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	Не нормируется			K1	K3

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

При проектировании реконструкции необходимо определить, каким ресурсом конструктивной пожарной безопасности обладают основные конструктивные элементы реконструируемого здания.

На основании обследования конструкций здания определяются фактические пределы огнестойкости существующих конструкций и их соответствие требуемым пределам огнестойкости, которые следует определять, исходя из объемно-планировочных и функциональных решений нового объема реконструируемого здания.

При несоответствии фактических пределов огнестойкости нормативным существующие конструкции следует или заменить, или различными конструктивными мероприятиями повысить их огнестойкость до требуемого предела.

8. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ И ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ¹

В настоящее время новые технологии строительства и опыт строительных организаций позволяют возводить здания повышенной этажности с современными условиями для комфортного проживания в них людей. Однако на сегодняшний день во многих случаях вопросы обеспечения пожарной безопасности являются не полностью решенными.

Сначала необходимо ввести четкое определение понятия «здания повышенной этажности», исходя из критериев и требований строительных норм и правил по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений.

Верхней границей, определяющей здания повышенной этажности, принимается высота здания до 75 м включительно. Необходимо отметить, что высота здания определяется высотой расположения последнего этажа, не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене.

Нижнюю границу, определяющую здания повышенной этажности, можно определить, исходя из критерия высоты, до которой возможно спасение людей при пожарах в зданиях с помощью специальных средств и механических лестниц.

¹ Приводится по: *Ройтман В. М., Щерба В. Г.* Пожарная безопасность зданий повышенной этажности // Жилищное строительство. 2006. № 5; СТО 36554501–006–2006. Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций.

По СНиП 31–01–2003 «Жилые здания и сооружения» с высоты 28 м и более назначаются дополнительные требования по обеспечению противопожарной защиты объекта (устройство незадымляемых лестничных клеток, размещение выходов из них и т. д.).

Таким образом, здания повышенной этажности — это здания высотой от 28 до 75 м, что соответствует этажности примерно от 10 до 25 этажей. Соответственно к высотным относятся здания выше 75 м.

Согласно изм. № 1 к МГСН 4.04–94 «Многофункциональные здания и комплексы», многофункциональные здания высотой более 16 этажей должны иметь особую степень огнестойкости. В соответствии с этим к огнестойкости конструкций зданий, относящихся к особой степени огнестойкости, также предъявляются особые требования в сторону их увеличения (табл. 11).

Таблица 11

Нормативные пределы огнестойкости строительных конструкций

Высота здания	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее (минуты)										
	Несущие элементы здания (стены, колонны)	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалом)	Элементы бесчердачных покрытий		Лестничные клетки		Противопожарные стены и перекрытия	Ограждающие конструкции лифтовых шахт	Ограждающие конструкции шахт по- жарных лифтов	Ограждающие конструкции комму- никационных шахт
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, прогоны, балки	Внутренние стены	Марши и площадки				
До 100 м	R 180	REI 60	R 180 EI 120	REI 120	R 180	REI 180	R 60	REI 180	REI 90	REI 120	REI 60
Более 100 м	R 240	REI 60	R 240 EI 180	REI 180	R 240	R 240 EI 180	R 60	REI 240	Нет данных		

9. ПОЖАРНЫЕ ОТСЕКИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРЕГРАДЫ

В настоящее время большинство зданий включают в себя сразу несколько функций, поэтому они автоматически требуют четкого разделения на отдельные пожарные отсеки. Эти отсеки отличаются друг от друга требованиями, предъявляемыми к ним с точки зрения функциональной и конструктивной пожарной безопасности.

Помещения зданий с различными классами функциональной пожарной опасности должны разделяться специальными противопожарными преградами. Эти преграды предназначены для предотвращения распространения пожара между помещениями.

К противопожарным преградам относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия. Все они характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Огнестойкость противопожарных преград определяется огнестойкостью их элементов. Предел огнестойкости, по признаку R, конструкций, на которые опираются противопожарные преграды, должен быть не менее требуемого предела огнестойкости ограждающих частей противопожарных преград.

Пожарная опасность противопожарных преград определяется пожарной опасностью их ограждающих частей. По классу конструктивной пожарной опасности противопожарные преграды должны иметь класс К0.

В зависимости от огнестойкости ограждающей части противопожарные преграды подразделяются на типы (см. табл. 11).

Конструктивные решения противопожарных преград

Противопожарные стены. Для разделения зданий на пожарные отсеки следует использовать внутренние продольные или поперечные противопожарные стены. Для предотвращения распространения пожара между зданиями необходимо использовать наружные противопожарные стены. Внутренние противопожарные стены целесообразно совмещать с температурными швами. Требуемый предел огнестойкости противопожарных стен должен приниматься по табл. 11.

Противопожарные стены должны:

а) опираться на фундаменты или фундаментные балки и пересекать все конструкции и этажи (рис. 3);

б) возвышаться над кровлей:

— не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровельного ковра, выполнен из материалов группы ГЗ, Г4 (см. рис. 3);

— не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровельного ковра, выполнены из материалов группы Г1, Г2 (см. рис. 3).

Могут не возвышаться над кровлей, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровельного ковра, выполнены из материалов группы НГ;

в) рассекать наружные стены классов пожарной опасности К1, К2 и К3 и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см (рис. 4);

г) разделять остекление, но не выступать за наружную плоскость стен при устройстве наружных стен из материалов группы НГ с ленточным остеклением.

При разделении здания на **пожарные отсеки** противопожарной должна быть стена более высокого и более широкого отсека. Допускается в наружной части противопожарной стены размещать окна, двери и ворота с ненормируемыми пределами огнестойкости на расстоянии:

- не менее 8 м над кровлей примыкающего отсека (по вертикали);
- не менее 4 м от стен (по горизонтали).

При размещении противопожарных стен в местах примыкания одной части здания к другой под углом необходимо, чтобы расстояние по горизонтали между ближайшими гранями проемов, расположенных в наружных стенах, было не менее 4 м. При расстоянии между указанными проемами меньше 4 м они должны заполняться противопожарными дверями или окнами 1-го типа (см. табл. 12). Участки стен, карнизов и свесов

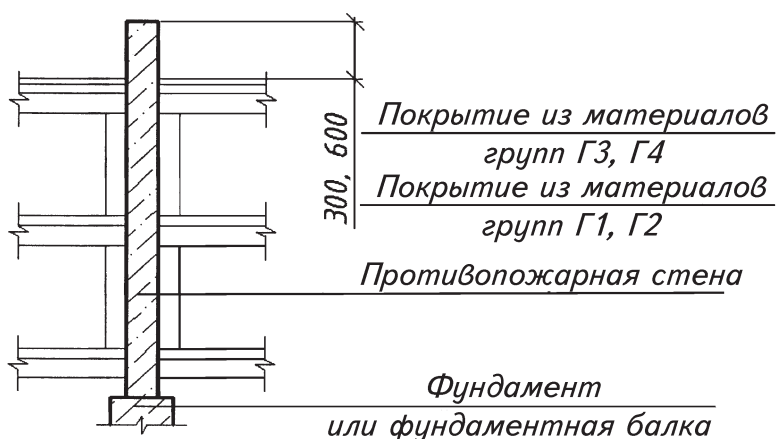


Рис. 3. Схема конструктивных особенностей противопожарных стен

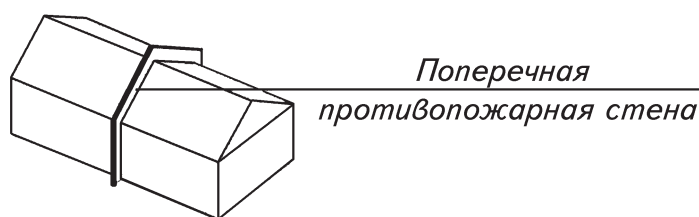


Рис. 4. Схема противопожарной стены между пожарными отсеками

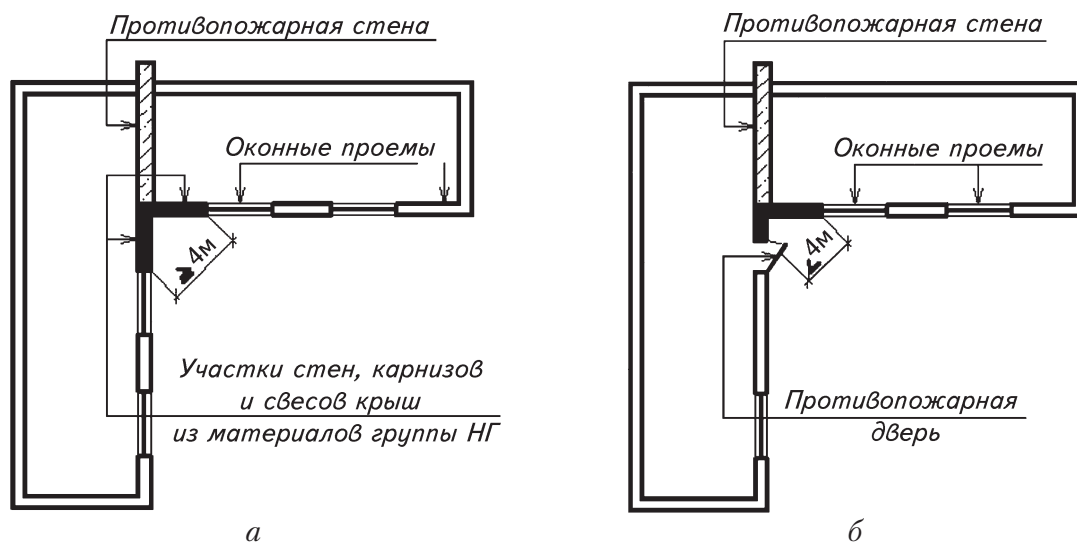


Рис. 5. Схема расположения противопожарных стен при примыкании зданий (отсеков) под углом:

а — расположение оконных проемов; б — расположение оконных и дверных проемов

крыш, примыкающие к противопожарной стене под углом, должны быть выполнены из материалов группы НГ на длине не менее 4 м (рис. 5).

В противопожарных стенах допускается устраивать вентиляционные и дымовые каналы так, чтобы в местах их размещения предел огнестойкости противопожарной стены с каждой стороны канала был не менее REI 150 в противопожарных стенах 1-го типа и REI 45 в противопожарных стенах 2-го типа (рис. 6). Противопожарные перекрытия должны примыкать к наружным стенам класса К0, из материалов группы НГ, без зазоров. Противопожарные перекрытия в зданиях с наружными стенами классов К1, К2 и К3

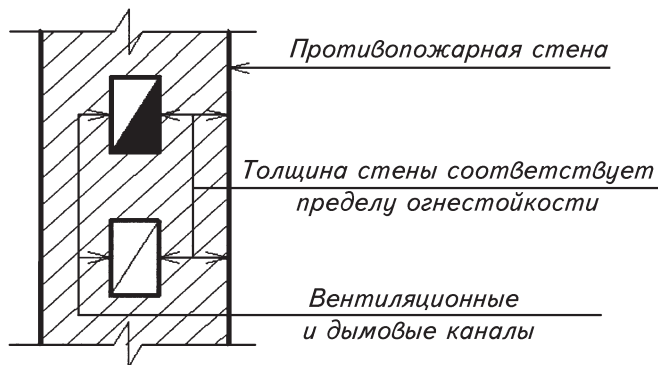


Рис. 6. Устройство вентиляционных и дымовых каналов в противопожарной стене

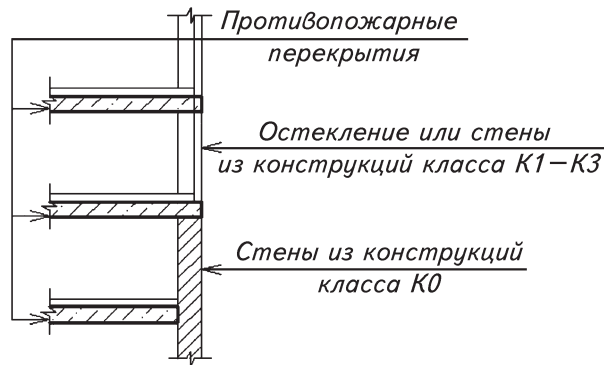


Рис. 7. Схема противопожарного перекрытия

или с остеклением, расположенным в уровне перекрытия, должны пересекать эти стены и остекление (рис. 7).

В местах пересечения целесообразно устраивать гребни, выступы или козырьки, предотвращающие переход пламени или продуктов горения через оконные проемы.

В зданиях III степени огнестойкости при выделении помещений противопожарными перекрытиями 3-го типа (см. табл. 12) несущие конструкции здания, на которые они опираются, должны иметь огнезащиту, обеспечивающую предел огнестойкости несущих конструкций не менее пределов огнестойкости этих перекрытий.

Противопожарные зоны. Для разделения здания на пожарные отсеки допускается вместо противопожарных стен 1-го типа (см. табл. 12) предусматривать противопожарные зоны.

Противопожарная зона выполняется в виде вставки, разделяющей здание по всей ширине (длине) и высоте. Ширина такой зоны должна быть не менее 12 м. Противопожарные вставки образуются противопожарными стенами и перекрытиями 2-го типа (см. табл. 12).

В помещениях, расположенных в пределах противопожарной зоны, не допускается размещать процессы, связанные с образованием горючих пылей и с использованием горючих газов, жидкостей или материалов.

Допускается в покрытии противопожарной зоны применять утеплитель из материалов группы Г1, Г2 и кровельный ковер из материалов группы Г3, Г4.

При проектировании жилых зданий с административными помещениями на первых этажах рекомендуется отделять жилые этажи от административных техническим этажом. Этот этаж и будет являться противопожарной зоной, разделяющей между собой отсеки, различные по классам функциональной пожарной опасности.

10. НОРМИРУЕМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПРЕГРАД

В зависимости от типа противопожарной преграды в системе здания назначаются пределы огнестойкости этой преграды и пределы огнестойкости заполнения в ней проемов (табл. 12, 13).

Таблица 12

Пределы огнестойкости противопожарных преград

Наименование противопожарных преград	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарных преград	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбур-шлюза
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Светопрозрачные перегородки с площадью остекления более 25 %	1	EIW 45	2	1
	2	EIW 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблица 13

Пределы огнестойкости заполнения проемов в противопожарных преградах

Наименование заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Предел огнестойкости противопожарных преград
Двери (за исключением дверей с остеклением более 25 % и дымогазонепроницаемых дверей), ворота, люки, клапаны, шторы и экраны	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15
Двери с остеклением более 25 %	1	EIW 60
	2	EIW 30
	3	EIW 15

Наименование заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Предел огнестойкости противопожарных преград
Дымогазонепроницаемые двери (за исключением дверей с остеклением более 25 %)	1	EIS 60
	2	EIS 30
	3	EIS 15
Дымогазонепроницаемые двери с остеклением более 25 %, шторы и экраны	1	EIWS 60
	2	EIWS 30
	3	EIWS 15
Двери шахт лифтов	2	EI 30 (в зданиях высотой не более 28 м предел огнестойкости дверей шахт лифтов принимается E 30)
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15
Занавесы	1	EI 60

Примечание. Для заполнения проемов в противопожарных преградах введены дополнительные предельные состояния.

11. ОГНЕЗАЩИТА СТАЛЬНЫХ И ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Огнестойкость строительных конструкций может быть повышена за счет огнезащитной обработки средствами огнезащиты (табл. 14–17).

Таблица 14

Группы огнезащитной эффективности составов для защиты стальных конструкций (по НПБ 236–97)

Группа	Время достижения металлом критической температуры, мин	Группа	Время достижения металлом критической температуры, мин
1	≥ 150	4	60–90
2	120–150	5	30–60
3	90–120		

Таблица 15

Примеры огнезащитных составов для стальных конструкций

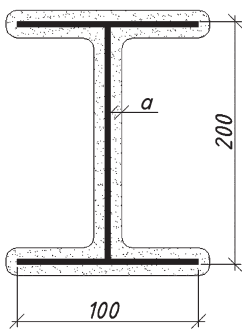
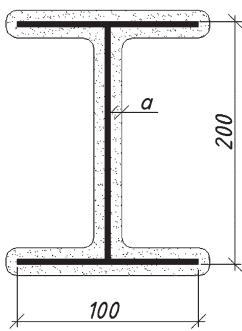
№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , мм	Группа огнезащитной эффективности
1	Стальные колонны, покрытие: «PYRO-SAFE Flammoplast SP-A2» «UNITHERM D» «Nallifire Lid 5607» «Hencotherm 4KC» «PYRO-TECH SP» «Эндотерм ХТ-150» «Файрекс-400» «ОЗС-МВ» «ОФПМ-12», «ОВПФ-1»		1,0	5-я
			2,0	4-я
			1,48	
			1,55	
			1,5	
			4,4	
			11,5	3-я
			32	2-я
			35	1-я
2	Стальные колонны, вспенивающийся состав СГК-1		2,0	5-я
3	Стальные колонны, огнезащитная краска «Fireflex»		1,6	4-я
4	Стальные колонны, грунтовка «Permatex», $\delta = 0,05$ мм; покрытие «Unitherm»; $\delta = 2,9$ мм; лак «Unitherm», $\delta = 0,05$ мм		3,0	3-я
5	Стальные колонны, грунтовка «DAVILASTIG», $\delta = 50$ мкм; покрытие «DAVISPRAY», $\delta = 58,8$ мм		58,8	2-я

Таблица 16

Группы огнезащитной эффективности составов для защиты деревянных конструкций по ГОСТ 16363 (НПБ 251–98)

Группа	Краткая характеристика	Потери массы при сгорании
I	Обеспечивает получение трудносгораемой древесины	$\leq 9 \%$
II	Обеспечивает получение трудновоспламеняемой древесины	9–30 %
III	Не обеспечивает огнезащиты древесины	$\geq 30 \%$

Примеры огнезащитных составов для деревянных конструкций

№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Расход, г/м ²		Группа огнезащитной эффективности
1	Деревянные конструкции, огнезащитный лак типа: «ОЗЛ-1» «ОЗЛ-СК»	200–500		I
		(на 2 слоя) 150–200		I
2	Деревянные конструкции, огнезащитная краска «NONE-FIRE 380-S»	(на 2 слоя) 500		I
3	Деревянные конструкции, вододисперсионная краска типа: «ПОЛИХИМ-ОЛАР» «ПОЛИТЕКС-ОРАЛ»	(на 1 слой) 90–120		II
		(на 1 слой) 100–120		II
4	Деревянные конструкции, антипирен: «МС»	(сухих солей)	100	II
	«ПП»		130	II
	«МС 1:1»		600	I
	«Родник»	Не менее 600		II
	«Антисептик-антипирен плюс»	100–350		I
	«ВИМ-1»	240		I
	Деревянные конструкции, огнезащитный состав типа: «Клод-01»	250–300		I
5	«Файрекс-200»	Не менее 2 000		I
	«Феникс ПП»	(раствора) 600–1 000		II
	«Тент»	(на 2 слоя) 200–300		II

12. ТРЕБОВАНИЯ К ОГНЕСТОЙКОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В состав многослойных конструкций входят материалы с разными показателями огнестойкости (табл. 18). Соотношения этих показателей в многослойных кровлях и площади кровель коррелируются.

Для скатных кровель: в зданиях всех степеней огнестойкости кровлю, стропила и обрешетку чердачных покрытий допускается выполнять из материалов групп Г1–Г4. При этом стропила и обрешетку чердачных покрытий следует подвергать огнезащитной обработке. Качество огнезащитной обработки должно быть таким, чтобы конструкция соответствовала требованиям группы Г3.

В зданиях с чердаками (кроме зданий IV степени огнестойкости) при устройстве стропил и обрешетки из материалов групп Г3, Г4 не допускается применять кровли из материалов этих же групп.

Для плоских кровель: максимально допустимую площадь кровли без гравийной засыпки, а также площадь участков между противопожарными поясами следует принимать по табл. 19.

Противопожарные пояса следует выполнять как защитные слои эксплуатируемых кровель шириной не менее 6 м. Противопожарные пояса должны пересекать основание под кровлю (в том числе теплоизоляцию), выполненное из материалов групп горючести Г3 и Г4, на всю толщину этих материалов. Места пересечения кровель противопожарными стенами допускается рассматривать как противопожарные пояса.

Если суммарная толщина водоизоляционного ковра групп горючести Г3 и Г4 превышает 6 мм, следует предусматривать защитный слой по СНиП II–26–76.

Таблица 18

Классы пожарной опасности строительных материалов

Свойства пожарной опасности строительных материалов	Класс пожарной опасности строительных материалов в зависимости от групп					
	КМ0	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г3	Г4
Воспламеняемость	—	В1	В1	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	—	Д1	Д3	Д3	Д3	Д3
Токсичность продуктов горения	—	Т1	Т2	Т2	Т3	Т4
Распространение пламени по поверхности для покрытия полов	—	РП1	РП1	РП1	РП2	РП4

Допустимые площади кровель

Группы горючести (Г) и распространения пламени (РП) водоизоляционного ковра кровли, не ниже	Группа горючести материала основания под кровлю, не ниже	Максимально допустимая площадь кровли без гравийной засыпки, не более, м
Г2, РП2	НГ, Г1 Г2, Г3, Г4	Без ограничений 10 000
Г3, РП2	НГ, Г1 Г2, Г3, Г4	10 000 6 500
Г3, РП3	НГ, Г1 Г2 Г3 Г4	5 200 3 600 2 000 1 200
Г4	НГ, Г1 Г2 Г3 Г4	3 600 2 000 1 200 400

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОГНЕСТОЙКОСТИ ДЕКОРАТИВНО-ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В табл. 20, 21 приведены требуемые характеристики декоративно-отделочных материалов с позиции пожарной безопасности в помещениях различного назначения.

Таблица 20

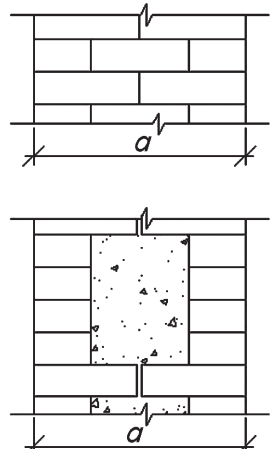
Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации

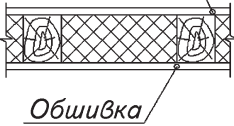
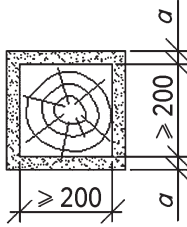
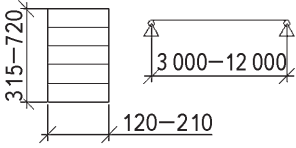

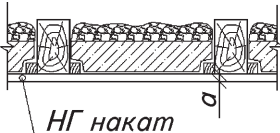
Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Этажность и высота здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
		Для стен и потолков		Для покрытия полов	
		Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе
Ф1.2, Ф1.3, Ф2.3, Ф2.4, Ф3.1, Ф3.2, Ф3.6, Ф4.2, Ф4.3, Ф4.4, Ф5.1, Ф5.2, Ф5.3	Не более 9 этажей или не более 28 м	КМ2	КМ3	КМ3	КМ4
	Более 9, но не более 17 этажей или более 28, но не более 50 м	КМ1	КМ2	КМ2	КМ3
	Более 17 этажей или более 50 м	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2
Ф1.1, Ф2.1, Ф2.2, Ф3.3, Ф3.4, Ф3.5, Ф4.1	Вне зави- симости от этажности и высоты	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2

**Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов
и покрытий полов в зальных помещениях**


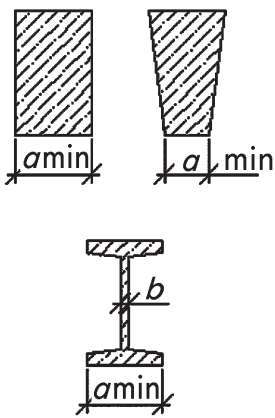
Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Этажность и высота здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного	
		Для стен и по- толков	Для покрытия полов
Ф1.2, Ф2.3, Ф2.4, Ф3.1, Ф3.2, Ф3.6, Ф4.2, Ф4.3, Ф4.4, Ф5.1	Более 800	КМ0	КМ2
	Более 300, но не более 800	КМ1	КМ2
	Более 50, но не более 300	КМ2	КМ3
	Не более 50	КМ3	КМ4
Ф1.1, Ф2.1, Ф2.2, Ф3.3, Ф3.4, Ф3.5, Ф4.1	Более 300	КМ0	КМ2
	Более 15, но не более 300	КМ1	КМ2
	Не более 15	КМ3	КМ4

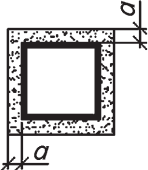
**Пределы огнестойкости ряда строительных конструкций
(по материалам пособия (1984 г.) к СНиП «Противопожарные нормы»)**

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , мм	Предел огнестойкости, мин
Каменные конструкции	1	Стены и перегородки из сплошных и пустотелых керамических и силикатных камней		65	45
				120	150
				≥ 250	330
	2	Стены из естественных, легкобетонных и гипсовых камней и облегченных кладок с заполнением легким бетоном или негорючими теплоизоляционными материалами		60	30
				120	90
				≥ 250	240
	3	Кирпичные колонны и столбы сечением $b \times h$		250×250	150
				250×380	180
Деревянные конструкции	1	Стены и перегородки, оштукатуренные с двух сторон при толщине штукатурки 20 мм		100	36
				150	45
				200	60
				250	75

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер <i>a</i> , мм	Предел огнестойкости, мин
Деревянные конструкции	2	Стены и перегородки каркасные оштукатуренные или обшитые с двух сторон листовыми трудногорючими материалами толщиной не менее 8 мм с заполнением: а) горючими материалами б) негорючими материалами		—	30
				—	48
	3	Колонны и стойки из цельной или клееной древесины, защищенной штукатуркой		20	60
	4	Деревянные балки клееные прямоугольного сечения		—	30
	5	Перекрытия деревянные с накатом и штукатуркой толщиной не менее 20 мм или подшивкой ГКЛ		—	45
	6	Перекрытия по деревянным балкам при накате из негорючих материалов и защите штукатуркой или подшивкой		20	60
				30	90

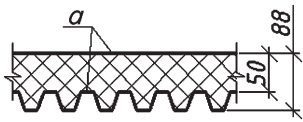
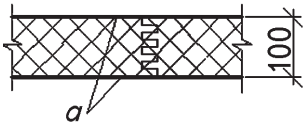


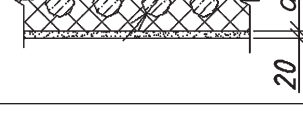


Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер <i>a</i> , мм		Предел огнестойкости, мин
Бетонные и железобетонные конструкции	1	Стены из тяжелого бетона		100		30
				120		60
				140		90
				160		120
				200		150
				240		180
	2	Стены из легкого бетона		100		60
				115		90
				130		120
				160		150
				190		180
	3	Колонны железобетонные из тяжелого бетона			150	
			200		60	
			240		90	
			300		120	
			400		150	
			450		180	
	4	Плиты сплошного сечения из тяжелого бетона	50		30	
			80		60	
			100		90	
			120		120	
			140		150	
			155		180	
	5	Плиты двухслойные из тяжелого и легкого бетона	<div>Легкий бетон</div> <div>Тяжелый бетон</div>	<i>b</i>	<i>a</i>	
				5	35	90
				5	40	120
				5	50	150
				5	60	180
	6	Плиты многопустотные и настилы ребрами вверх			Принимается согласно пункту 4, умножая их пределы огнестойкости на коэффициент 0,9	

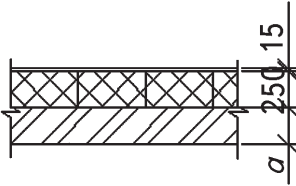

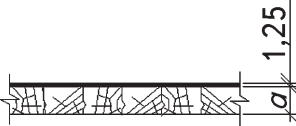
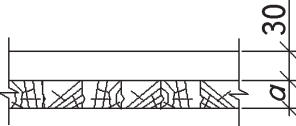
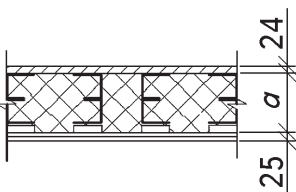
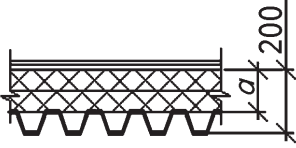
Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , мм		Предел огнестойкости, мин
Бетонные и железобетонные конструкции	7	Перегородки: а) из тяжелого бетона		50		30
				60		45
				70		60
				90		90
				105		120
				120		150
				130		180
		б) из легкого бетона, $\gamma = 1,2 \text{ т/м}^3$		55		60
				65		90
				75		120
				85		150
				95		180
				75		120
				80		150
	8	Железобетонные из тяжелого бетона фермы и арки. Данные для их растянутых элементов с ненапрягаемой и преднапряженной арматурой при полной площади поперечного сечения элемента не менее $2 a^2$ (обогреваемые с трех сторон)	80		30	
			120		60	
			150		90	
			200		120	
			240		150	
			280		180	
	9	Балки железобетонные из тяжелого бетона свободно опертые, нагреваемые с трех сторон		b	a	
				80	80	30
				100	100	60
					120	
				120	200	90
					280	
				140	300	120
400					150	
500						
160				600	180	
				700		

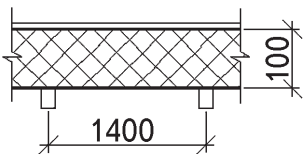

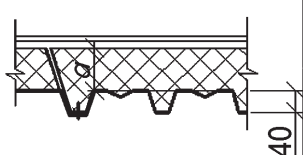
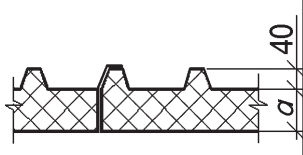
Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер <i>a</i> , мм	Предел огнестойкости, мин
Металлические конструкции	1	Стальные стойки и колонны с огнезащитой из: а) штукатурки по сетке или бетонных плит		25	45
				50	120
				60	150
		б) из сплошных керамических или силикатных кирпича или камней		65	120
				125	300
		в) из пустотелых керамических или силикатных кирпича или камней		120	270
				30	60
		г) из гипсовых плит		60	240
				40	66
				50	90
	2	Стальные конструкции с теплозащитой: а) вспучивающимся покрытием		4	45
				10	30
				20	60
		б) огнезащитным фосфатным покрытием		30	90
				40	120
				50	180

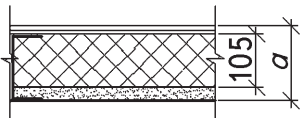
Пределы огнестойкости ряда строительных конструкций


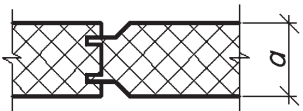

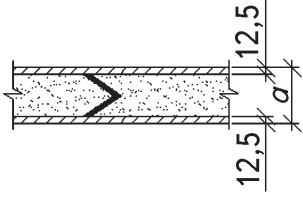
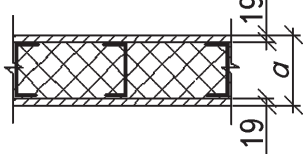
(по материалам справочника по огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования здания, 1999 г.)

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , м	Предел огнестойкости, мин	Максимальный предел распространения огня, см	Класс пожарной опасности
Наружные стеновые ограждения	1	Обшивка — стальной профилированный лист, утеплитель — пенополиуретан, $\gamma = 30 \text{ кг/м}^3$		0,5	E 15	40	—
	2	Обшивка — стальной лист, утеплитель — пенополиуретан, $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$		0,6	E 15	> 40	—
	3	Обшивка — стальной лист, утеплитель — пенополиуретан, $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$, огнезащита из ГКЛ		0,7	—	40	K0(15)
	4	Полистиролбетон, $\gamma = 300 \text{ кг/м}^3$, стержень — тяжелый бетон марки В-15, цементно-песчаная штукатурка		300	—	40	—
	5	Панели «TRIMOTERM SNV»: обшивка — стальной лист, $\delta = 0,6 \text{ мм}$, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон		80 100 120	E 90	0	K0(45)
	6	Обшивка — стальной лист, утеплитель — минераловатная плита на синтетическом связующем, $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3 \cdot \text{с}$ $\gamma = 125 \text{ кг/м}^3 \cdot \text{с}$		0,60 0,63 0,70	E 15 E 15 E 45	0 — —	K0(45)
	7	Обшивка — ГКЛ, $\delta = 12,5 \text{ мм}$, утеплитель — плитный пенополистирол, гипсовая шпатлевка с проклейкой нетканой лентой, шпунтованные доски		40	—	> 40	—

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , м	Предел огнестойкости, мин	Максимальный предел распространения огня, см	Класс пожарной опасности
Наружные стеновые ограждения	8	Кирпич силикатный, блоки из пенополистирол-бетона, $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$, цементно-песчаный раствор, штукатурка из специальной смеси		250	E 150	0	K0(15)
	9	Щит из сосновых досок с огнезащитным покрытием «ЭСМА»		35	—	0	K0(15)
	10	Щит из сосновых досок с огнезащитным покрытием «RS 90 DF»		27	—	40	—
	11	Щит из сосновых досок с огнезащитным покрытием «Пенокс»		27	—	0	K0(15)
	12	Обшивка — цементно-стружечная плита, утеплитель — минераловатная плита, каркас — профиль стальной оцинкованный, $\delta = 3 \text{ мм}$, прокладки из деревянного бруска, $\delta = 25 \text{ мм}$, обшивка — 2 слоя ГКЛ		185	E 150 E 120	0 0	K0(15) K0(15)
Покрытия	1	Обшивка — стальной профилированный лист, $\delta = 0,8 \text{ мм}$, теплоизоляция — 2 слоя минераловатных плит повышенной жесткости, $\gamma = 185 \text{ кг/м}^3$, кровля — 4 слоя рулонного материала на битумной мастике		100	—	25	—

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , м	Предел огнестойкости, мин	Максимальный предел распространения огня, см	Класс пожарной опасности
Покрытия	2	Панели «Венталл» К-1, рабочий пролет 1,4 м, нагрузка 100 кг/м ³ . Стальные обшивки, $\delta = 0,63$ мм, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон, $\gamma = 100$ кг/м ³ , стальные прогоны		100	RE 15	—	K0(45)
	3	Панели «TRIMOTERM SNV», рабочий пролет 2,3 м, нагрузка 150 кг/м ³ . Стальной оцинкованный профилированный лист, $\delta = 0,6$ мм, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон		10	RE 45	0	K0(45)
				100			
				120			
	4	Панели «TRIMOTERM SRV», рабочий пролет 2,0 м, нагрузка 100–150 кг/м ³ . Стальной оцинкованный профилированный лист, $\delta = 0,6$ мм, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон, $\gamma = 100$ кг/м ³ , кровля — битумный материал		100	RE 15	0	K0(15)
				120			
	5	Панели «TRIMOTERM SRV 120», рабочий пролет 2,0 м, нагрузка 100 кг/м ³ . Стальной оцинкованный профилированный лист, $\delta = 0,6$ мм, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон, $\gamma = 100$ кг/м ³		120	RE 60	—	K0(45)

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , м	Предел огнестойкости, мин	Максимальный предел распространения огня, см	Класс пожарной опасности
Покрытия	6	Обшивка — стальной лист, $\delta = 0,5$ мм, теплоизоляция — вермикулитобетон, $\gamma = 500$ кг/м ³ , утеплитель — пенополистиролцемент, $\gamma = 250$ кг/м ³ , кровля — полимерная пленка, $\delta = 1,1$ мм, каркас — стальной швеллер № 12		127	—	0	—
Перегородки	1	Обшивка — листы ГКЛ, утеплитель — минераловатные плиты, $\gamma = 125$ кг/м ³ , каркас — профиль стальной оцинкованный		12,5	EI 60	—	K0(45)
				25,0	EI 90		
				37,5	EI 150		
	2	Обшивка — листы ГКЛ, каркас — профиль стальной оцинкованный		12	EI 30	—	K0(30)
				24	EI 90	—	K0(45)
	3	Обшивка — листы ГКЛ, теплозвукоизоляция — целлюлозная вата, $\gamma = 185$ кг/м ³ , каркас — профиль стальной		12	EI 30	—	—
	4	Обшивка — листы ГКЛ, утеплитель — минераловатная плита, $\delta = 50$ мм, каркас — профиль стальной		25	EI 90	—	K0(45)
	5	Обшивка — листы ГКЛ, утеплитель — стекловата, каркас — профиль стальной, $\delta = 0,8$ мм		25	EI 90	—	—
	6	Обшивка — стальной лист, утеплитель — минераловатные плиты, $\gamma = 85$ кг/м ³		0,5	EI 45	—	K0(45)
		$\gamma = 85$ кг/м ³		0,6	EI 150	—	
		$\gamma = 85$ кг/м ³		0,7	EI 45	—	

Наименование конструкции	№ п/п	Краткая характеристика конструкции	Эскиз (схема) конструкции	Размер a , м	Предел огнестойкости, мин	Максимальный предел распространения огня, см	Класс пожарной опасности
Перегородки	7	Панели «TRIMOTERM FTV». Облицовка — стальной лист, $\delta = 0,6$ мм, утеплитель — минераловатная плита, $\gamma = 100$ кг/м ³		80	EI 60	—	K0(45)
				120	EI 180		
				200	EI 180		
	8	Панели «TRIMOTERM FTV». Облицовка — стальной лист, $\delta = 0,6$ мм, утеплитель — минераловатная плита с поперечным расположением волокон		80	EI 90	—	K0(45)
				100			
				120			
	9	Панели из пенополистиролбетона, $\gamma = 600$ кг/м ³		120	—	> 40	—
	10	Панели из пенополистиролбетона, $\gamma = 600$ кг/м ³ , обшивка ГКЛ		145	EI 120	0	K0(15)
	11	Обшивка — листы ДСП, утеплитель — минераловатная плита, $\gamma = 15$ кг/м ³ , каркас — профиль стальной		108	—	40	—

**Огнестойкость современных сэндвич-панелей «АРМАКС»,
класс «BUKKER»**

Толщина панели, мм	Стеновые панели	Кровельные панели
60	EI 45	RE 15
100	EI 90	RE > 45
150	EI 150	RE > 45
200	EI 150	RE > 45
250	EI 150	RE > 45

**Примеры связи конструктивных решений зданий
с основными параметрами огнестойкости здания**

Примеры конструктивного решения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания
Несущие и ограждающие конструкции из естественных и искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов	I	C0
Несущие и ограждающие конструкции из естественных и искусственных каменных материалов, бетона или железобетона		C1
Ограждающие конструкции с применением материалов группы Г2, защищенных от огня и высоких температур, класса пожарной опасности К1 междуэтажных перекрытий в течение 60 мин, наружных стен и бесчердачных покрытий в течение 30 мин. Стены наружные с внешней стороны могут быть с применением материалов группы Г3		C2
Несущие и ограждающие конструкции из естественных и искусственных каменных материалов, бетона или железобетона, а также стальных конструкций с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 45	II	C0

Примеры конструктивного решения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания
<p>Ограждающие конструкции с применением листовых и плитных негорючих материалов.</p> <p>Несущие и ограждающие конструкции из естественных и искусственных каменных материалов, бетона или железобетона, а также стальных конструкций с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 45.</p> <p>Ограждающие конструкции из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением материалов класса Г2, имеющие требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности К1 перекрытий в течение 45 мин, покрытий и стен в течение 15 мин. Наружная облицовка стен возможна из материалов группы Г3</p>	II	C1
<p>Несущие элементы из цельной и клееной древесины, подвергнутой огнезащите, обеспечивающей предел огнестойкости 45 и класс пожарной опасности К2 в течение 45 мин.</p> <p>Ограждающие конструкции из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением материалов класса Г2, имеющие требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности К2 перекрытий в течение 45 мин, покрытий и стен в течение 15 мин. Наружная облицовка стен возможна из материалов группы Г4</p>		C2
Несущие стержневые элементы из стальных незащищенных конструкций, стены, перегородки перекрытия и покрытия из негорючих листовых или плитных материалов с негорючим утеплителем	III	C0
<p>Несущие элементы из стальных незащищенных конструкций.</p> <p>Несущие элементы из цельной и клееной древесины и других горючих материалов с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 15 и класс пожарной опасности К1 в течение 15 мин.</p> <p>Стены, перегородки, перекрытия и покрытия из негорючих листовых материалов с утеплителем из материалов группы Г1, Г2, класса пожарной опасности К1 в течение 45 мин для перекрытий и 15 мин для стен и бесчердачных покрытий</p>		C1
Несущие элементы из цельной и клееной древесины или других горючих материалов, имеющие предел огнестойкости 15. Стены, перегородки, перекрытия и покрытия из листовых материалов с утеплителем из материалов группы Г3		C2

Окончание таблицы

Примеры конструктивного решения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания
Несущие и ограждающие конструкции, имеющие предел огнестойкости менее 15, с применением материалов групп Г1 и Г2	IV	C1
Несущие и ограждающие конструкции из древесины, подвергнутой огнезащитной обработке, или других материалов группы Г2		C2
Несущие и ограждающие конструкции из древесины или других материалов группы Г4		C3

Некоторые характеристики ряда строительных материалов

Экструдированные пенополистирольные плиты:

1) «ПЕНОПЛЭКС 35»; характеристики по факторам пожарной опасности Г1, В2, Д3, РП1; $\lambda_a = 0,031$, $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 33\text{--}38$ кг/м³ (кровли, полы, фундаменты).

2) «ПЕНОПЛЭКС СТАНДАРТ»; характеристики по факторам пожарной опасности Г4, В3, Д3, РП4; $\lambda_a = 0,031$, $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 28\text{--}38$ кг/м³ (фундаменты, полы, чаши бассейнов, инженерные системы).

3) «ПЕНОПЛЭКС 45»; характеристики по факторам пожарной опасности Г4, В3, Д3, РП4; $\lambda_a = 0,031$, $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 38,1\text{--}45$ кг/м³ (полы с высокой нагрузкой, фундаменты, авто- и ж/д дороги, аэродромы).

4) «ЭКСТРОЛ 35»; характеристики по факторам пожарной опасности Г1, В2, Д3; $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 28\text{--}38$ кг/м³ (кровли, полы, в том числе теплый пол).

5) «ЭКСТРОЛ 40»; характеристики по факторам пожарной опасности Г4, В2, Д3; $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 38\text{--}42$ кг/м³ (фундаменты, стены подвалов, пол по грунту, плоские кровли).

6) «ЭКСТРОЛ 45»; характеристики по факторам пожарной опасности Г4, В2, Д3; $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С); $\gamma = 40\text{--}45$ кг/м³ (авто- и ж/д дороги, туннели, аэродромы, трубопроводы).

7) «URSA FOAM N»; характеристики по факторам пожарной опасности Г1, В2, Д3; $\lambda_a = 0,03$, $\lambda_6 = 0,031$ (Вт/м · С); $\gamma = 35\text{--}40$ кг/м³ (кровли, полы, фундаменты, катки, холодильники, термосы, авто- и ж/д дороги).

8) «STYROFOAM 500A»; характеристики по факторам пожарной опасности Г1; $\lambda_a = 0,032$, $\lambda_6 = 0,032$ (Вт/м · С) (ограждающие конструкции).

9) «STYROFOAM GEO 500A»; характеристики по факторам пожарной опасности Г4; $\lambda_a = 0,032$, $\lambda_6 = 0,032$ (Вт / м · С) (ограждающие конструкции, авто- и ж/д дороги).

10) «Floormate»; характеристики по факторам пожарной опасности Г1, В2, Д3; $\lambda_a = 0,028$, $\lambda_6 = 0,029$ (Вт / м · С); $\gamma = 25\text{--}38$ кг/м³ (полы, перекрытия, фундаменты).

Минераловатные плиты:

1) «ROCKWOOL РУФ БАТТС»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,045$ (Вт/м · С); $\gamma = 115\text{--}190$ кг/м³ (теплоизоляция кровель, в том числе без устройства защитной стяжки).

2) «ROCKWOOL ФАСАД SLAB»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,043$, $\lambda_6 = 0,046$ (Вт/м · С); $\gamma = 115\text{--}190$ кг/м³ (наружная теплоизоляция стен).

3) «ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,045$ (Вт/м · С); $\gamma = 90\text{--}100$ кг/м³ (теплоизоляция вентилируемых фасадов).

4) «ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,045$ (Вт/м · С); $\gamma = 31\text{--}37$ кг/м³ (тепло- и звукоизоляция легких стен, мансард).

5) «ROCKWOOL ФЛОР БАТТС»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,045$ (Вт/м · С); $\gamma = 140\text{--}160$ кг/м³ (устройство полов по грунту, плавающих полов).

6) «ISOVER Скатная Кровля»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,044$ (Вт/м · С); плита мягкая (теплоизоляция скатных кровель).

7) «ISOVER OL-Ре»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,048$, $\lambda_6 = 0,049$ (Вт/м · С); плита жесткая (теплоизоляция плоских кровель).

8) «ISOVER KL 34»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,039$, $\lambda_6 = 0,041$ (Вт/м · С); плита мягкая (теплоизоляция многослойных стен, нижний слой в стенах с вентилируемым зазором).

9) «ISOVER RKL-P» (верхний ветрозащитный слой); группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,039$, $\lambda_6 = 0,041$ (Вт/м · С); плита мягкая (теплоизоляция стен с вентилируемым зазором).

10) «ТЕХНО ЛАЙТ»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,051$, $\lambda_6 = 0,054$ (Вт/м · С); $\gamma = 35-65$ кг/м³ (тепло- и звукоизоляция ненагружаемых конструкций, утепление стен зданий малой высотности).

11) «ТЕХНО ВЕНТ»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,043$, $\lambda_6 = 0,046$ (Вт/м · С); $\gamma = 70-95$ кг/м³ (теплоизоляция стен с вентилируемым зазором).

12) «ТЕХНО БЛОК»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,052$, $\lambda_6 = 0,055$ (Вт/м · С); $\gamma = 55-85$ кг/м³ (теплоизоляция стен с вентилируемым зазором, другие ограждающие конструкции).

13) «ИЗОРУФ В»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,047$, $\lambda_6 = 0,049$ (Вт/м · С); $\gamma = 170-200$ кг/м³ (верхний слой кровельных покрытий, в том числе без устройства защитной стяжки).

Стекловатные маты и плиты

Применяется как тепло- и звукоизоляция ненагружаемых конструкций (перегородки, мансарды):

1) «ISOVER КТ-Е»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,046$, $\lambda_6 = 0,051$ (Вт/м · С); $\gamma = 13-16$ кг/м³.

2) «ISOVER КТ-А»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,048$ (Вт/м · С); $\gamma = 21-24$ кг/м³.

3) «ISOVER КТ-С»; группа горючести Г1; $\lambda_a = 0,046$, $\lambda_6 = 0,051$ (Вт/м · С); $\gamma = 15-18$ кг/м³.

4) «ISOVER КТ-11-TWIN»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,048$ (Вт/м · С); $\lambda_6 = 0,053$ (Вт/м · С); $\gamma = 10-12$ кг/м³.

5) «ISOVER КТ-11-AL»; группа горючести Г1; $\lambda_a = 0,048$, $\lambda_6 = 0,053$ (Вт/м · С); $\gamma = 10-12$ кг/м³.

6) «URSA М-11»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,050$, $\lambda_6 = 0,055$ (Вт/м · С); $\gamma = 9-13$ кг/м³.

7) «URSA М-25»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,043$, $\lambda_6 = 0,050$ (Вт/м · С); $\gamma = 21-25$ кг/м³.

8) «URSA П-15»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,043$, $\lambda_6 = 0,048$ (Вт/м · С); $\gamma = 13-16$ кг/м³.

9) «URSA П-20»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,049$, $\lambda_6 = 0,055$ (Вт/м · С); $\gamma = 18-26$ кг/м³.

10) «URSA П-30»; группа горючести НГ; $\lambda_a = 0,042$, $\lambda_6 = 0,046$ (Вт/м · С); $\gamma = 26-32$ кг/м³.

Рулонные кровельные материалы:

1) «ЛИНОКРОМ К (П)»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

2) «БИКРОСТ К (П)»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

3) «БИКРОСТ ОС-ГЧ»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

4) «БИКРОЭЛАСТ К (П)»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

5) «БИПОЛЬ»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

6) «ТЕХНОЭЛАСТ»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

7) «УНИФЛЕКС»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

8) «ЛИНОКРОМ К (П)»; характеристики по факторам пожарной опасности: Г4, В3, РП4.

Пароизоляционные пленки

Применяется как пароизоляционная пленка, гидроизоляционная пленка при устройстве полов:

«ИЗОСПАН С (D)»; группа горючести Г2; сопротивление паропрооницанию 7,0 (м² · ч · Па/мг).

Применяется как пароизоляционная пленка, антиконденсаторная кровельная пленка, гидроизоляционная пленка при устройстве утепленных полов:

1) «ИЗОСПАН В»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $7,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

2) «SECO STORM»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $15,0 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

Применяется как пароизоляционная пленка, гидроизоляционная пленка при устройстве утепленных полов и перекрытий:

1) «ALUPAP 125»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $1,34 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

2) «Strotex AL 90»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $6,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

3) «Strotex AL 150»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $10,1 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

Паропроницаемые мембраны

Применяется как гидро- и ветрозащита теплоизоляционного слоя:

1) «TYVEK Solid»; группа горючести Г1; сопротивление паропроницанию $0,08 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

2) «TYVEK Soft»; группа горючести Г1; сопротивление паропроницанию $0,055 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

3) «ИЗОСПАН А (AS)»; группа горючести Г2; сопротивление паропроницанию $0,015 \text{ (м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па/мг)}$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МДС 21–1.98. Предотвращение распространения пожара. Пособие к СНиП 21–01–97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

НПБ 236–970. Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности. 1997.

НПБ 251–98. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Методы испытаний. 1998.

Ройтман М. В. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий / М. В. Ройтман. М., 2004.

Ройтман М. В. Пожарная безопасность зданий повышенной этажности / М. В. Ройтман, В. Г. Щерба // Жилищное строительство. 2006. № 5.

СНиП 21–01–97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

СНиП 31–02–2001. Дома жилые многоквартирные.

СНиП 31–05–2003. Общественные здания административного назначения.

Собурь С. В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий : справочник / С. В. Собурь ; под ред. проф. Е. А. Мешалкина. М., 2003.

СП 4.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям.

СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31–01–2011.

СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31–03–2001.

СП 118.13330.2012. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31–06–2009.

СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

Справочник по огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования зданий / ВНИИПО. Нормативно-технический отдел ГУ ГПС МВД России. М., 1999.

Федеральный закон от 27.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 23.06.2014). Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.

Федеральный закон. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Актуализированная редакция от 2 июля 2013 г.

Учебное издание

Гинзберг Людмила Аркадьевна
Барсукова Полина Игоревна

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ
ПРОЕКТИРУЕМЫХ
И РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

Учебное пособие

Заведующий редакцией	<i>М. А. Овечкина</i>
Редактор	<i>С. Г. Галинова</i>
Корректор	<i>С. Г. Галинова</i>
Оригинал-макет	<i>Л. А. Хухаревой</i>

План выпуска 2015 г. Подписано в печать 15.06.2015.
Формат 60 × 84 $\frac{1}{8}$. Бумага офсетная. Гарнитура Peterburg.
Уч.-изд. л. 4,0. Усл. печ. л. 6,3. Тираж 200 экз. Заказ 180.
Издательство Уральского университета.
620000, г. Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ.
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: + (343) 350-56-64, 350-90-13
Факс: +7 (343) 358-93-06
E-mail: press-urfu@mail.ru

Для заметок

Для заметок

