

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОУ ВПО МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Д.В. Виноградов

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВЫСОТНЫХ
ЗДАНИЙ И ПОДЗЕМНЫХ АВТОСТОЯНОК

Учебное пособие

МОСКВА 2010

Виноградов Д.В. Пожарная безопасность высотных зданий и подземных автостоянок: Учебн. пос. / Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2010. – 32 с.

В настоящем пособии предпринята попытка дать в небольшом по объему материале основные знания, необходимые для обеспечения пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации высотных зданий и подземных автостоянок.

Представлены основные причины пожаров, порядок действия людей при пожаре, перечислены требования к обеспечению пожарной безопасности на всех этапах строительства, огнестойкости строительных конструкций, степени огнестойкости зданий различного назначения. Определены нормативные требования к путям эвакуации, аварийным выходам. Показаны методы по предотвращению распространения пожара средствами пожаротушения, системам оповещения и управления эвакуации людей при пожаре для зданий высотой 50 м и подземных автостоянок.

Учебное пособие рекомендуется студентам всех факультетов МГСУ, инженерам-проектировщикам и практикам, реализующим меры по предотвращению пожаров.

Р е ц е н з е н т

доц., канд. техн. наук **В.И. Булыгин** (МГСУ)

© Виноградов Д.В., 2010

© МГСУ, 2010

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Правовые и организационные основы технического регулирования в области пожарной безопасности	4
2. Причины пожаров	4
3. Последовательность действий при пожаре	5
4. Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке	5
5. Автоматические установки пожарной сигнализации. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре (СОУЭ)	6
6. Огнестойкость строительных конструкций	7
7. Степени огнестойкости зданий. Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций, пожарная опасность строительных материалов	11
8. Деление строительных конструкций и зданий на классы по пожарной безопасности	15
9. Деление зданий по функциональной пожарной безопасности	16
10. Эвакуация людей при пожаре	16
11. Требования к эвакуационным и аварийным выходам	17
12. Мероприятия по предотвращению распространения пожара	19
13. Способы тушения пожара	19
14. Средства пожаротушения	19
15. Основные характеристики огнетушителей	20
16. Противопожарный водопровод	22
17. Обеспечение пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации зданий высотой более 50 м	22
18. Пожарная безопасность при проектировании и эксплуатации подземных автостоянок	27
Библиографический список	31

1. ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Правовыми документами, определяющими требования пожарной безопасности, являются:

- Конституция Российской Федерации;
- федеральный закон «О техническом регулировании» от 2002 г. №184-ФЗ;
- федеральный закон «О пожарной безопасности» от 1994 г. №69-ФЗ;
- «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ;
- «Правила пожарной безопасности в РФ» ППБ-01-03;

- ГОСТы, СНиПы и другие нормативные документы, устанавливающие требования пожарной безопасности при проектировании и эксплуатации различных зданий и сооружений, а также требования к материалам и изделиям;

- Уголовный кодекс РФ.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

1. Все работники при приёме на работу должны проходить противопожарный инструктаж.

2. Все работники должны ежегодно обучаться по программе пожарно-технического минимума.

3. Не реже одного раза в 6 месяцев все работники должны проходить практическую тренировку по эвакуации работ при пожаре.

4. В каждом подразделении на строительном объекте, заводе, учреждении приказом руководителя должен быть назначен ответственный за пожарную безопасность.

5. Нарушение правил пожарной безопасности влечет от 3 до 10 лет лишения свободы ст. 219 УК РФ; ст. 167 УК РФ – поджог (до 5 лет лишения свободы).

2. ПРИЧИНЫ ПОЖАРОВ

Причины пожаров:

1) В быту:

- курение в постели в нетрезвом состоянии (температура сигареты до + 800°C)

- утечка бытового газа - в результате происходит взрыв и пожар. *В помещении, где имеется запах газа, запрещается: включать или выключать освещение, электроприборы; пользоваться мобильным и обычным телефоном.* При наличии запаха – выключить газовые горелки и общий кран у газовой плиты, открыть окна и покинуть помещение;

2) в строительстве и промышленности:

- искры расплавленного металла от электро- и газовой сварки;

- неисправные электропредохранители, автоматы, повреждённая электропроводка;

- применение огня в помещениях, где используются нитрокраски, растворители, горюче-смазочные материалы, битумы и т.п.;

- утечка газа при газовой сварке;
- самовозгорание горючих материалов (промасленные тряпки и т.п.);
- взрывы баллонов с горючими газами вследствие их нагревания, ударов, попадания масла на вентильные головки;
- курение вблизи горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, горючих материалов и т.п.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОЖАРЕ

1. При появлении запаха гари, дыма, огня - вызвать пожарную охрану по «01», продублировать вызов, сообщить адрес, свою фамилию.
2. Нажать кнопки системы оповещения о пожаре.
3. Принять все меры для эвакуации людей.
4. Включить систему автоматического пожаротушения, систему противодымной защиты.
5. Начать тушить пожар подручными средствами.
6. Встретить пожарную команду, открыть ворота, указать путь подъезда к очагу возгорания, указать расположение наружных гидрантов и схему включения в работу противопожарного водопровода.
7. При необходимости отключить электроснабжение.
8. Остановить работу лифтов.
9. Сообщить о пожаре руководству организации.

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

Пожарная безопасность на строительной площадке должна быть обеспечена на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности в РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности (№123-ФЗ).

1. На территории строительной площадки площадью 5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки.
2. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м.
3. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м.
4. У въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения водисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.
5. Устройство подъездов и дорог необходимо завершить к началу основных строительных работ.
6. Бытовки для размещения пожарной охраны и необходимые средства пожаротушения завозятся на строительную площадку в первую очередь, до начала строительных работ.

7. Дороги вдоль зданий шириной более 18 м должны быть с двух сторон; при ширине здания более 100 м – со всех сторон здания.

8. Расстояние от внутреннего края дороги до стены здания, сооружения должно быть:

- для зданий высотой до 28 м – не более 8 м;
- для зданий высотой более 28 м – не более 16 м.

9. Горючие строительные материалы должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м². Расстояние между штабелями и зданиями должно быть не менее 24 м.

10. Применение открытого огня (сварка и др.) в помещениях, где ведутся работы с использованием горючих веществ (краски, лаки, мастики и т.п.), категорически запрещается.

11. К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено: противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети; или от резервуаров воды (водоёмов).

12. Внутренний пожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения необходимо монтировать одновременно с возведением здания.

13. Противопожарный водопровод должен вводиться в действие к началу отделочных работ.

14. Автоматические системы пожаротушения и сигнализации вводятся в действие к моменту начала пуско-наладочных работ в системах вентиляции электроснабжения, лифтового оборудования и др.

15. Пожарные депо, предусмотренные проектом, должны сооружаться в первую очередь. Использование зданий пожарных депо под другие нужды запрещается.

5. АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. СИСТЕМА ОПОВЕЩЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭВАКУАЦИЕЙ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ (СОУЭ)

Все промышленные, общественные и жилые здания должны быть оборудованы автоматическими установками пожарной сигнализации. Пожарная сигнализация предназначена для подачи сигнала о пожаре на начальной стадии развития пожара. Основными элементами пожарной сигнализации являются извещатели (датчики), которые выдают электрический сигнал при повышении температуры до 56÷72°С, при появлении дыма. Сигналы от пожарных извещателей усиливаются и служат импульсом для включения в действие световых и звуковых сигналов пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ).

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) совмещённая с автоматической установкой пожарной сигнализации или автоматической установкой пожаротушения, должна осуществляться одним из следующих способов или их комбинацией:

- подачей звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей.

- трансляцией текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей.

- размещением эвакуационных знаков безопасности на путях эвакуации.

- дистанционным открытием дверей эвакуационных выходов (например, оборудованных электромагнитными замками).

СОУЭ должна проектироваться с целью реализации планов эвакуации. При проектировании СОУЭ должна предусматриваться возможность её совмещения (сопряжения) с системой оповещения гражданской обороны.

СОУЭ должна включаться от командного импульса, получаемого от автоматической установки пожарной сигнализации или пожаротушения.

Сигналы от автоматической установки пожарной сигнализации или пожаротушения, а также от системы оповещения о пожаре должны автоматически подаваться дежурному персоналу, работающему в круглосуточном режиме в здании, и в ближайшее пожарное депо.

СОУЭ должна функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания.

Провода и кабели соединительных линий СОУЭ следует прокладывать в строительных конструкциях, коробах или каналах из негорючих материалов, отдельно от проводов электроосвещения.

Эвакуационное освещение должно питаться от отдельного источника электроснабжения.

Эвакуационные световые указатели включаются одновременно с основными осветительными приборами рабочего освещения.

Световые указатели «Выход» в зрительных, демонстрационных, выставочных и других залах должны включаться на время пребывания людей.

Оповещатели не должны иметь регуляторов громкости и должны подключаться к сети без разъёмных устройств.

6. ОГНЕСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Огнестойкость строительных конструкций определяет их способность сохранять несущие и ограждающие свойства под воздействием открытого пламени и высокой температуры. Объективно огнестойкость оценивается по времени (в минутах), в течение которого строительная конструкция при действии нормативных нагрузок и открытого пламени, высоких температур не проявляет определенных признаков, свидетельствующих о невозможности её дальнейшей эксплуатации (разрушении, появлении сквозных трещин и т.п.).

Показателем огнестойкости конструкции является предел огнестойкости этой конструкции. Предел огнестойкости конструкций равен времени (в минутах), в течение которого конструкция под воздействием факторов «стандартного» пожара теряет свои несущие и ограждающие свойства.

Признаками наступления предела огнестойкости строительной конструкции являются:

- потеря несущей способности (R, мин);
- потеря целостности, т.е. появление сквозных трещин (E, мин);
- потеря теплоизолирующей способности, когда на противоположной от пожара стороне конструкций температура в среднем повышается на 160°C (J, мин).

Огнестойкость конструкций, как правило, определяется экспериментально, путем воздействия на конструкции усредненных температурных режимов реальных пожаров, так называемого «стандартного» пожара, реализуемого с помощью мазутных или газовых горелок. Нарастание температуры при «стандартном» пожаре представлено на рис. 1.

«Стандартный» пожар используется в качестве эталонного при испытании строительных конструкций на огнестойкость. При испытаниях образец конструкции нагружают нормативной нагрузкой и помещают в специальную огневую камеру.

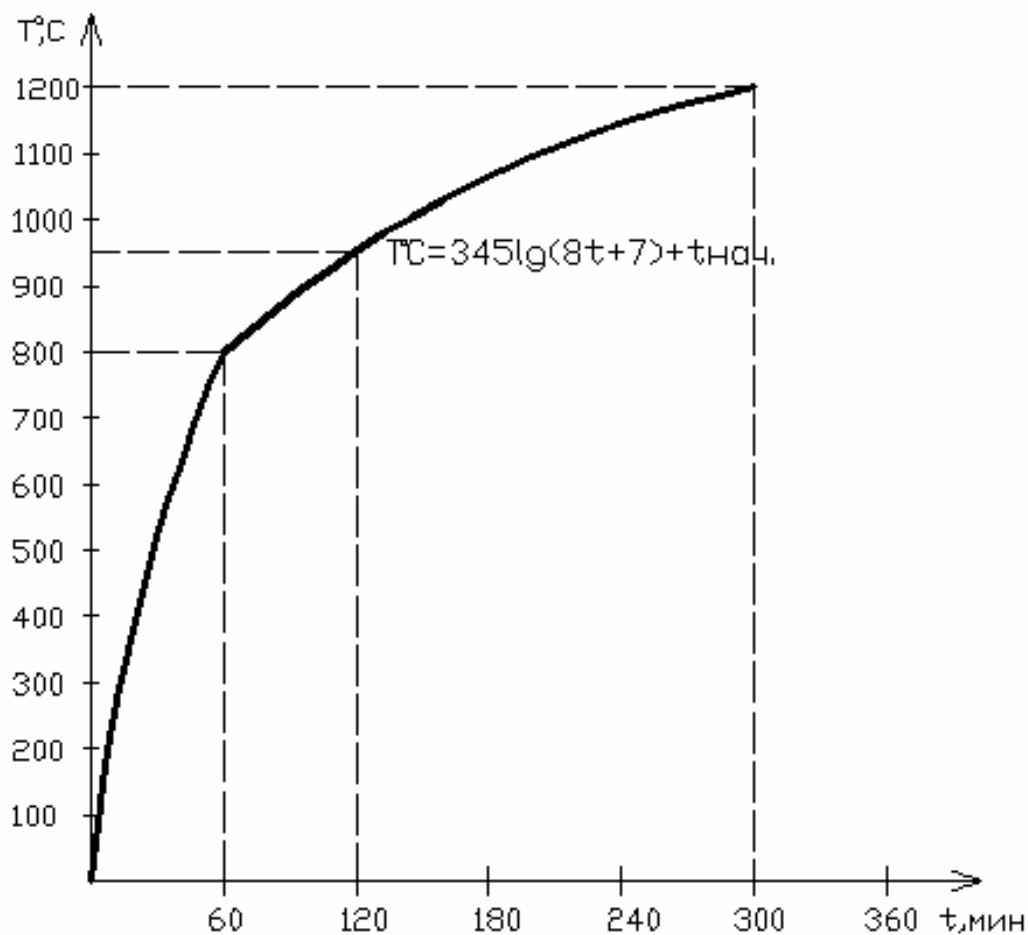


Рис. 1. Кривая "стандартного" пожара

Составление пределов огнестойкости строительных конструкций: $P_f \geq P_{тр}$

Наименования элементов здания	Степень огнестойкости	$P_{тр}$, мин.	P_f , мин.
Несущие элементы	II	R90	R120
Наружные ненесущие элементы	II	E15	E30
Перекрытия междуэтажные	II	REJ45	REJ60
Фермы, балки, прогоны	II	E15	E30
Внутренние стены лестничных клеток	II	REJ90	REJ110
Марши и площадки лестниц	II	R60	R90
Настилы (в том числе с утеплителем)	II	RE15	RE30

Указанная кривая нарастания температуры пожара описывается зависимостью:

$$T^{\circ}\text{C} = 345 \lg(8t+1) + t_{\text{нач}},$$

где t - время от начала пожара, мин;

t - начальная температура, $^{\circ}\text{C}$;

T - температура пожара, $^{\circ}\text{C}$.

Реальные, фактические пределы огнестойкости P_f различных строительных конструкций представлены в табл. 2.

Таблица физических пределов огнестойкости P_f

№ п/п	Наименование конструкций	Толщина, мм	Предел огнестойкости фактический P_f , мин	Степень огнестойкости
1	2	3	4	5
1	Ж/б плиты	80	60	1,11
		100	90	
		120	120	
		140	150	
		155	180	

1	2	3	4	5
2	Ж/б балки	160	60	1,11
		280	90	
		300	120	
		400	150	
		500	180	
3	Несущие ж/б стены	140	90	1,11
		160	120	
		200	150	
		240	180	
4	Ж/б колонны	150*150	60	1,11
		200*200	90	
		300*300	120	
		400*400	130	
5	Перегородки из бетона	60	45	1,11
		70	60	
		90	90	
6	Деревянные стены, оштукатуренные с двух сторон по 20 мм	150	45	1,11
		200	60	
		250	75	
7	Стальные стойки с огнезащитой из бетонной штукатурки толщиной 50 мм	50	120	1,11
		60	150	
8	Стальные балки с огнезащитой из бетонной штукатурки в 50 мм	50	100	1,11
		100	150	
		150	200	
		200	250	
		300	350	
9	Кирпичные колонны	250*250	150	I
		250*280	180	
10	Фахверковые стены из кирпича, бетона, естественного камня	65	150	I
		>120	300	
11	Стены из легковесных и гипсовых камней	60	30	II
		120	150	
		>250	240	
12	Стены из кирпича	120	150	II
		>250	300	
13	Двери, обитые железом или асбестом	0,8;5	60	II

7. СТЕПЕНЬ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ, ТРЕБУЕМЫЕ ПРЕДЕЛЫ ОГНЕСТОЙКОСТИ $P_{тр}$ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Основным параметром, определяющим огнестойкость здания, является степень его огнестойкости. *Степень огнестойкости* различных зданий устанавливается соответствующими СНиПами. Для производственных зданий (СНиП 31-03-2001) степень огнестойкости зависит от категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (А, Б, В, Г, Д) по НПБ105-95 (см. табл. 3). При определении категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности необходимо знать температуру вспышки горючих жидкостей. За температуру вспышки горючих жидкостей принимается наименьшая температура самой жидкости, при которой над её поверхностью образуется смесь паров жидкости с воздухом, способная воспламениться от источника зажигания. По температуре вспышки жидкости подразделяются на легковоспламеняющиеся (ЛВЖ) с температурой вспышки до 61°C и горючие жидкости (ГЖ) с температурой вспышки более 61°C . Например, для категории В, при высоте здания до 24 м требуемая степень огнестойкости II. Степени огнестойкости зданий варьируются от I до V. Самой огнестойкой является I степень, когда $P_{тр}$ составляет 120 мин., для V степени огнестойкости здания предел огнестойкости строительных конструкций не нормируется (см. табл. 4).

Для жилых зданий степень огнестойкости здания определяется по СНиП 31-01-03 в зависимости от высоты здания (табл. 5). Например, для зданий высотой до 50 м при площади этажа до 2500 м^2 степень огнестойкости должна быть I.

Зная степень огнестойкости здания по табл. 6 из СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» определяются требуемые пределы огнестойкости $P_{тр}$ всех строительных конструкций.

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) до момента наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков: для несущих конструкций по признаку потери несущей способности R, в мин.; для наружных ненесущих стен, плит перекрытий по E - потери целостности конструкции, т.е. до момента образования сквозных трещин, в мин.; для перекрытий, настилов, внутренних стен по J - потери теплоизолирующей способности, когда на противоположной от воздействия пожара стороне перекрытия температура в среднем повышается на 160°C . Требуемые пределы огнестойкости строительных конструкций $P_{тр}$ устанавливаются по R; RE; REJ, они даны в табл. 6 (СНиП 21-01-97).

Для обеспечения пожарной безопасности требуется выполнение условия: фактический предел огнестойкости конструкций ($P_{ф}$) (см. табл. 2) должен быть равен или превышать требуемый ($P_{тр}$) по нормам предел огнестойкости: ($P_{ф} > P_{тр}$).

Сопоставление пределов огнестойкости $P_{тр}$ и $P_{ф}$ производится по форме представленной в табл. 1. Для несущих элементов здания определяется предел огнестойкости по R, по RE - для элементов бесчердачных перекрытий, по REJ - для перекрытий, в том числе подвальных и чердачных, по E - для наружных ненесущих стен.

Предел огнестойкости при заполнении проёмов в противопожарных преградах (двери, ворота, двери с остеклением, клапаны, шторы, экраны) наступает при потере целостности E; теплоизолирующей способности J; достижения предельной величины плотности теплового потока W и (или) дымогазонепроницаемости S. Например, дымогазонепроницаемые двери с остеклением более 25% должны иметь предел огнестойкости EJWS60 для первого типа заполнения; EJSW30 - для второго типа заполнения проёма и EJSW15 - для третьего типа заполнения проёма в противопожарных пределах.

Предел огнестойкости по W характеризуется достижением предельной величины плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности строительной конструкции (см. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123-ФЗ).

Пожарная опасность строительных материалов оценивается рядом пожарно-технических характеристик: горючестью, воспламеняемостью, распространением пламени по поверхности, дымообразующей способностью и токсичностью. Например, по горючести строительные материалы подразделяются на:

- Г1-слабогорючие;
- Г2-умеренногорючие;
- Г3-нормальногорючие;
- Г4-сильногорючие.

Аналогично подразделяются на строительные материалы по другим характеристикам пожароопасности (см. СНиП 21-01-97* «Пожарная опасность зданий и сооружений»).

Т а б л и ц а 3

Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности (НПБ 105-95)

Категории помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся в помещении
А. Взрывопожароопасное	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа. Вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что избыточное расчётное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа (0,05 кгс/см ²)
Б. Взрывопожароопасное	Горючие пыли и волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С. Горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа (0,05 кгс/см ²)

В1-В4. Пожароопасное	Горючие и трудногорючие жидкости, твёрдые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), веществ и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А и Б
Г.	Негорючие вещества и материалы в горячем состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени. Горючие газы, жидкости и твёрдые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д.	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Т а б л и ц а 4

**Определение степени огнестойкости производственных зданий
по СНиП 31-03-2001**

Категория зданий или пожарных отсеков	Высота здания, м	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Площадь этажа, м ² , в пределах пожарного отсека зданий		
				1-этажных	2-этажных	3-этажных
А, Б	36	I	CO	Не огр.	5200	3500
А	36	II	CO	Не огр.	5200	3500
	24	III	CO	7800	3500	2600
	-	IV	CO	3500	-	-
Б	36	II	CO	Не огр.	10400	7800
	24	III	CO	7800	3500	2600
	-	IV	CO	3500	-	-
В	48	I, II	CO	Не огр.	25000	10400
	24	III	CO	25000	10400	5200
	18	III	CO, Cl	25000	10400	-
	18	IV	C ₂ , C ₃	2600	2000	-
	12	V	Не норм.	1200	600	-
Г	54	I, II	CO	Не огр.	-	-
	36	III	CO	Не огр.	25000	10400
	30	III	Cl	Не огр.	10400	7800
	24	IV	CO	Не огр.	10400	5200
	18	IV	Cl	6500	5200	-
Д	54	I, II	CO	Не огр.	-	-
	36	III	CO	Не огр.	50000	15000
	30	III	Cl	Не огр.	25000	10400
	24	IV	CO, Cl	Не огр.	25000	7800
	18	IV	C ₂ , C ₃	10400	7800	-
	12	V	Не норм.	2600	1500	-

Т а б л и ц а 5

**Определение степени огнестойкости жилых многоквартирных зданий
по СНиП 31-01-03**

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Допустимая площадь этажа, пожарного отсека, м ²
I	CO	75	2500
	CO	50	2500
	CI	28	2200
II	CO	28	1800
	CO	28	1800
	CI	15	1800
III	CO	5	100
	CI	5	800
	C2	2	1200
IV	Не нормируется	5	500
V	Не нормируется	5;3	500;800

Т а б л и ц а 6

**Требуемые пределы огнестойкости $P_{тр}$ строительных конструкций, зданий
и пожарных отсеков в зависимости от их степени огнестойкости**

Степень огнестойкости здания	Несущие элементы здания	Предел огнестойкости конструкций не менее, $P_{тр}$, мин					
		Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные в т.ч. чердачные и над подвалами	Элементы бесчердачных элементов		Лестничные клетки	
				Настилы	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R120	E30	REJ60	RE30	RE30	REJ120	R60
II	R90	E15	REJ45	RE15	RE15	REJ90	R60
III	R45	E15	REJ45	RE15	RE15	REJ60	R45
IV	R15	E15	REJ15	RE15	RE15	REJ45	R15
V	Не нормируется						

8. ДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И ЗДАНИЙ НА КЛАССЫ ПО ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Строительные конструкции по пожарной безопасности подразделяются на 4 класса по СНиП 21-01-97* и ФЗ РФ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

- КО - непожароопасные;
- К1 - малопожароопасные;
- К2 - умереннопожароопасные;
- К3 - пожароопасные.

Здания (в целом) по конструктивной пожарной опасности подразделяются на 4 класса: С0, С1, С2, С3 в зависимости от пожарной опасности составляющих их строительных конструкций: КО, К1, К2, К3 (табл. 8).

- С0 - непожароопасные здания;
- С1 - малопожароопасные здания;
- С2 - умереннопожароопасные здания;
- С3 - пожароопасные здания.

Т а б л и ц а 7

Определение класса пожарной опасности строительной конструкции по ГОСТ 30403

Класс пожарной опасности конструкции	Допускаемый размер повреждения конструкции, см		Наличие		Группа		
	Вертикаль, см	Горизонталь, см	Теплового эффекта	Горения	Горючести	Воспламеняемости	Дымообразования
К0	0	0	Н.д.	Н.д.	-	-	-
К1	до 40	до 40	Н.д.	Н.д.	Н.н.	Н.н.	Н.н.
К2	40-80	25-50	Н.д.	Н.д.	Н.н.	Н.н.	Н.н.
К3	Не нормируется						

Н.д. - не допускается;

Н.н. - не нормируется.

А. Строительные конструкции

Пожарная опасность строительных конструкций определяется по ГОСТ 30403 «Строительные конструкции. Методика определения пожарной опасности». Класс пожарной опасности конструкции КО, К1, К2, К3 определяется в зависимости от допускаемого размера повреждения конструкции (в см), наличия горения, теплового эффекта, воспламеняемости, дымообразующей способности (см. табл. 7).

Б. Здания

Здания конструктивной пожарной опасности класса СО должны иметь несущие строительные конструкции класса КО; здания класса С1 должны иметь несущие строительные конструкции класса К1; здания конструктивной пожарной опасности С2 должны иметь несущие строительные конструкции класса К3; для класса зданий С3 класс строительных конструкций не нормируется (см. табл. 8).

Т а б л и ц а 8

Деление зданий на классы по конструктивной пожарной опасности по СНиП 21-01-97* ФЗ РФ № 123

Класс конструктивной пожарной опасности здания	Класс пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие элементы: колонны, фермы, ригели	Стены наружные	Стены, перегородки, перекрытия	Стены лестничных клеток, противопожарные преграды	Марши, площадки, лестницы
СО	КО	КО	КО	КО	КО
С1	К1	К2	К1	КО	КО
С2	К2	К3	К2	К1	К1
С3	Не нормируется			К1	К1

9. ДЕЛЕНИЕ ЗДАНИЙ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Здания (по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования, а также от того, в какой мере безопасность людей зависит от возраста, физического состояния, количества людей и др. (СНиП 21 - 01 - 97* и № 123-ФЗ):

класс Ф1 - для постоянного и временного пребывания людей;

класс Ф1.1 - больницы, детские учреждения;

класс Ф 1.3 - жилые многоквартирные дома;

класс 2 - зрелищные и культурно-просветительские учреждения;

класс Ф3 - предприятия торговли и общественного питания;

класс Ф4 - учебные заведения: школы, институты, научные и проектные организации;

класс Ф5 - производственные и складские здания, сельскохозяйственные здания.

10. ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Меры по своевременной и беспрепятственной эвакуации людей при пожаре, пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы разрабатываются в соответствии с «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности» ФЗ № 123; СНиП 21 - 01 - 97* и СНиПов для различных категорий зданий.

Общие положения.

Эвакуация должна быть завершена в минимальное время до возникновения опасных для жизни человека факторов: высокой задымлённости, загазованности, открытого пламени, высокой температуры.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала с использованием спасательных средств через эвакуационные и аварийные выходы.

11. ТРЕБОВАНИЯ К ЭВАКУАЦИОННЫМ И АВАРИЙНЫМ ВЫХОДАМ

1. Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению движения людей, в направлении выхода из здания. Двери эвакуационных и аварийных выходов и другие двери (коридоров, холлов, лестничных клеток, вестибюлей) должны открываться изнутри без ключа.

2. Решётки на окнах первого и цокольного этажей должны быть распашные. Для каждого окна должно быть два ключа, располагаемых вблизи оконного проёма, на ярком щитке (подставке). Пряжки подвальных этажей должны закрываться свободно лежащей решёткой.

3. Выходы являются эвакуационными, если они ведут: а) из помещения первого этажа наружу:

- непосредственно;
- через коридор;
- через вестибюль (фойе);
- через лестничную клетку;
- через коридор и вестибюль (фойе);
- через коридор и лестничную клетку.

б) Из помещений любого этажа, кроме первого:

- непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в коридор, ведущий непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа; (3 тип - лестницы наружные открытые);
- в холл (фойе), имеющий выход непосредственно в лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в соседнее помещение.

Выходы не являются эвакуационными, если в проемах установлены раздвижные и подъемно-отпускные двери и ворота, ворота для железнодорожного подвижного состава, вращающиеся двери и турникеты. Лифты, эскалаторы не являются путями эвакуации. При пожаре их запрещается использовать.

Количество и общая ширина эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния

от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

4. Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

- помещения класса Ф1.1, предназначенные для одновременного пребывания более 10 человек;

- помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек;

- помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 человек;

- помещения класса Ф1.3 (квартиры), расположенные на двух этажах (уровнях), при высоте расположения верхнего этажа более 18 м, должны иметь эвакуационные выходы с каждого этажа.

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса: Ф1.1; Ф1.2; Ф2.1; Ф2.2; Ф3; Ф4;

При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточенно.

5. Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее:

- 1,2 м - из помещений класса Ф1.1 при числе эвакуирующихся более 15 человек;

- 0,8 м - во всех остальных случаях.

Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее расчетной или установленной ширины лестницы.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов – не менее:

- 1,2 м – для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений класса Ф1 более 15 человек;

- 0,7 м – для проходов к одиночным рабочим местам;

- 1,0 м – во всех остальных случаях.

В полу на путях эвакуации не допускаются перепады высот более 45 мм и выступы, за исключением порогов в дверных проемах.

Выходы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, могут рассматриваться как аварийные и предусматриваться для повышения безопасности людей при пожаре. Аварийные выходы не учитываются при эвакуации в случае пожара.

6. Требования к эвакуационным путям:

Пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СНиП.23-05, освещенность не менее 8-10 лк.

7. Эвакуационные пути не должны иметь лифты и эскалаторы.

8. Требования к эвакуации по лестницам.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей должна быть не менее расчётной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери). Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи, как правило, не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см.

12. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА

Предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относят:

- конструктивные и объёмно - планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению, между помещениями, между группами помещений различной функциональной пожарной опасности, между этажами и секциями, между пожарными отсеками, а также между зданиями;

- ограничение пожарной опасности строительных материалов, используемых в поверхностных слоях конструкций зданий, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;

- снижение технологической взрывопожарной и пожарной опасности помещений и зданий;

- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения, пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре.

13. СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Основные способы тушения пожаров:

- прекращение доступа кислорода в зону горения;
- снижение температуры ниже температуры самовоспламенения;
- создание условий огнепреграждения;
- ингибирование процессов горения;
- срыв пламени (струёй воды).

14. СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

1. Вода. Огнегасительные свойства воды основаны на её большой теплоемкости и способности отнимать большое количество тепла от горящего вещества. Из 1 м³ образуется 1700 м³ водяного пара при её испарении. Пар снижает температуру горения и препятствует доступу кислорода. Область применения воды ограничена. Вода плохо тушит нефтепродукты и пористые материалы. Для проникновения воды в поры материала, в нее добавляют специальные химические вещества, которые снижают её поверхностное натяжение. Воду в виде компактной струи нельзя применять при горении электроустановок, т.к. через струю воды возможно поражение электрическим током человека, производящего тушение.

2. Пена: химическая (щелочь + кислота) и механическая (пенообразующий порошок + вода). Пена обволакивает горящее вещество и прекращает к нему доступ кислорода, а также, обладая большой поверхностью, отнимает тепло из зоны горения. Пена является эффективным средством тушения легковоспламеняющихся жидкостей, не оказывает вредное воздействие на металлическое и другое оборудование.

3. Углекислый газ CO_2 . Тяжелее воздуха и поэтому хорошо изолирует горящие вещества от кислорода воздуха, в результате чего прекращается горение. Тушение пожара углекислым газом производится преимущественно в закрытых помещениях, при этом необходимо применять защиту органов дыхания. Углекислота является плохим проводником электрического тока, поэтому широко применяется для тушения загоревшейся электропроводки и электроустановок.

4. Огнетушительные порошки. Попадая на твердую горячую поверхность, создают слой, препятствующий процессу горения. Порошки выбрасываются из огнетушителей давлением углекислого газа и механически воздействуют на зону горения. Их применяют для тушения пожаров электроустановок, а также горючих веществ, которые вступают в реакцию с водой.

5. Песок. Сухой, чистый и просеянный песок используют для тушения твердых, жидких и газообразных веществ при горении их на небольших площадях. Забрасывая песком горящие вещества, изолируют их от кислорода воздуха, и потому горение прекращается.

6. Покрывала (асбестовые полотна, брезент). Используются для тушения небольших горящих поверхностей и горячей одежды человека. Здесь также достигается изоляция горящего вещества от доступа кислорода воздуха.

7. Противопожарный инвентарь. К нему относятся: ведра, багры, топоры, лопаты и др. Противопожарный инвентарь должен крепиться на щите, который устанавливается на стенах зданий и помещений.

15. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОГNETУШИТЕЛЕЙ

Огнетушители предназначены для тушения пожара в начальной стадии возгорания. Во всех типах огнетушителей, огнетушащим веществом является CO_2 - углекислый газ (диоксид углерода). Он тяжелее воздуха и в процессе тушения опускается на горячие поверхности.

1. Углекислотные огнетушители получили наибольшее распространение, так как они применяются для тушения всех горючих материалов и электроустановок, находящихся под напряжением. При использовании CO_2 - огнетушителей образуется снегообразная масса (при быстром испарении жидкого CO_2). Полученная снегообразная масса имеет плотность 1,5 г/см³ и температуру минус 80°С. Поэтому снегообразные CO_2 при тушении возгораний снижают температуру горящего вещества и уменьшают содержание кислорода в зоне горения. CO_2 - огнетушители подразделяются на ручные (объемом до 10 л) и передвижные (объемом от 25 л до 400 л).

Марки огнетушителей

Ручные: ОУ-2А; ОУ-5; ОУ-8

Передвижные: ОУ-25; ОУ-80; ОУ-400

Рабочее давление CO_2 - огнетушителей 150 кг/см².

Все огнетушители являются сосудами работающими под давлением. Для защиты от взрыва на запорном вентиле имеется предохранительная мембрана, которая срабатывает при 10 процентном превышения рабочего давления внутри огнетушителя, т.е. 16,5 МПа.

2. Порошковые огнетушители

Огнетушащим средством порошковых огнетушителей является порошок на основе двууглекислой воды (NaHCO_3) с добавками.

Рабочее давление колеблется в пределах от 8 до 250 кгс/см². Время выброса порошка от 7 до 480 сек. Объем 1-10 л (ручные), 20-275 л - стационарные и передвижные. Давление внутри огнетушителя (для выбрасывания порошка) создается при прокалывании специального рабочего болончика, внутри которого находится сжатый под давлением воздух. При попадании порошка на очаг возгорания под действием высоких температур выделяется углекислый газ и происходит изоляция горящего вещества от кислорода, снижение температуры горящего вещества.

Огнетушители химические пенные (ОХП)

Огнетушащий состав состоит из двух частей:

- щелочной, состоящий из раствора соды (NaHCO_3) с добавкой вспенивателя;
- кислотной, состоящей из смеси серной кислоты H_2SO_4 с сернокислым железом $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

При соединении обеих частей образуется химическая пена, состоящая из множества мелких пузырьков, заполненных углекислым газом.

Промышленно выпускаются огнетушители ОХП-10; ОХВП-10; ОВП-5 и др. Рабочее давление в огнетушителях от 8 до 14 кгс/см², длина струи 3-6 м, продолжительность действия 20-60 сек. Этими огнетушителями запрещено тушить электроустановки. Учитывая наличие в заряде кислоты, необходимо проявлять большую осторожность для исключения попадания пены на глаза и кожу человека. Перезарядка таких огнетушителей, как правило, 1 раз в год.

3. Техническое обслуживание огнетушителей

Все типы огнетушителей относятся к сосудам, работающим под давлением. Огнетушители подлежат гидравлическим испытаниям повышенным (пробным) давлением.

При постановке огнетушителей в эксплуатацию они должны быть заряжены, опломбированы, и иметь бирку с указанием даты (год, месяц) зарядки и даты очередной перезарядки и технического освидетельствования.

Требования к пожарным шкафам

Пожарные шкафы должны изготавливаться из негорючих материалов и не загромождать пути эвакуации.

В современных многофункциональных шкафах должны быть размещены:

- пожарный кран с пожарной соединительной головкой;
- напорный пожарный рукав, соединённый с ручным пожарным стволом;
- переносные огнетушители;
- самоспасатели (дыхательный аппарат, обеспечивающий подачу воздуха от баллона со сжатым воздухом). Время защитного действия дыхательного аппарата: для пожарных – 4 часа и более; для самоспасения человека во время пожара – 1 час;
- специальные огнестойкие накидки;
- пожарный инструмент для резки, перемещения, разрушения строительных конструкций.

16. ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ ВОДОПРОВОД

Противопожарное водоснабжения должно обеспечивать защищаемый объект необходимым расходом воды под требуемым напором в течение нормативного времени тушения пожара. Противопожарный водопровод должен выполняться в соответствии со СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий» и СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения». Проверка работоспособности противопожарного водопровода должна осуществляться не реже двух раз в год (весной и осенью). Наружные пожарные гидранты должны быть исправны в любое время года. Электродвигатели пожарных насосов должны быть обеспечены бесперебойным (резервным) электроснабжением.

Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода должны быть укомплектованы рукавами и стволами. Пожарный рукав должен быть присоединён к крану и стволу. На территории стройки, предприятия должны иметься указатели расположения пожарных гидрантов. На них должны быть чётко нанесены цифры, указывающие расстояние до гидранта. Такие указатели устанавливаются на стенах здания или на отдельных опорах.

17. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ ВЫСОТОЙ БОЛЕЕ 50 м

1. Проектирование подъездов пожарных машин к зданиям

Важнейшим требованием при обеспечении пожарной безопасности является оптимальное проектирование путей подъезда пожарных автомашин. Пожарные машины должны иметь беспрепятственный доступ к очагу возгорания в любой секции здания.

Подъезды пожарных автомашин обеспечиваются:

- к основным эвакуационным выходам из зданий;
- к выходам, ведущим к лифтам для пожарных подразделений.

Кровли стилобатов и пристроек должны быть рассчитаны на нагрузки, позволяющие передвигаться по ним пожарным, автолестницам и автоподъемникам.

Многофункциональные комплексы большой площади (площадь застройки и территория между зданиями более 9 га) должны проектироваться с обязательным устройством круговой дороги по периметру застройки.

Для многофункциональных комплексов через каждые 300 м по фронту следует предусматривать сквозные проезды для пожарных автомашин.

При устройстве въездов, выездов, входов и выходов из туннелей в примыкающие объекты комплекса при длине туннеля более 100 м в них требуется за проектировать:

- установку пожарного гидранта и одного пожарного крана на каждые 100 м протяженности туннеля;
- устройство телевизионного контроля;
- оборудование системой противодымной защиты (система вентиляции).

2. Система противопожарной защиты зданий

Многофункциональные здания выше 50 м следует оснащать системой противопожарной защиты (СПЗ). В систему СПЗ входят:

- противодымная защита;
- внутренний противопожарный водопровод;
- система автоматического пожаротушения;
- лифты для пожарных подразделений;
- автоматическая пожарная сигнализация;
- система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей;
- средства индивидуальной и коллективной защиты и спасения людей при пожаре;
- объемно-планировочные решения для обеспечения своевременной эвакуации людей;
- нормативные требования к степени огнестойкости здания, пожарной опасности отделочных материалов;
- устройство противопожарных преград и противопожарных отсеков.

Управление всеми системами противопожарной защиты должно осуществляться из одного центрального пульта управления (ЦПУ СПЗ).

3. Требования к системам противодымной защиты, приточно-вытяжной вентиляции

Противодымная защита проектируется для безопасной эвакуации людей и эффективного тушения пожара. При пожаре сигналы от пожарных извещателей дают команду на включение приточно-вытяжной вентиляции. Вентиляция также может быть включена дистанционно.

Вытяжную вентиляцию для удаления дыма при пожаре необходимо предусматривать:

- из коридоров или холлов на путях эвакуации всех этажей надземной части зданий высотой более 16 м;
- из коридоров длиной более 24 и 12 м на путях эвакуации при наличии двух или одного выходов из них;
- из коридоров подвальных и цокольных этажей;
- из атриумов (пассажей);
- из туннелей всех типов;
- из помещений подземных гаражей-автостоянок;
- из помещений аварийных электрогенераторов на дизельном топливе.

Вытяжная вентиляция.

Как правило, вытяжная вентиляция должна быть с механическим побуждением. Для помещений надземной части зданий (с единовременным пребыванием до 300 человек) допускается удаления дыма через фрамуги с автоматическим, дистанционным или ручным управлением.

Системы вытяжной механической вентиляции должны иметь:

- установку радиальных (центробежных) вентиляторов в отдельных помещениях с ограждающими конструкциями с пределом огнестойкости не менее: по R45 и REI45;
- вентиляционные шахты должны иметь предел огнестойкости не менее: R60; REI 60;

- дымовые клапаны с пределом огнестойкости не менее REI30 и сопротивлением дымогазопроницанию не менее $8000 \frac{1}{\text{кг} \cdot \text{м}}$ на 1 м^2 площади сечения клапана.

Приточная вентиляция.

Приточная вентиляция служит для подачи наружного воздуха:

- в лифтовые шахты надземной части здания, подвальные и цокольные этажи, а также в лифтовые шахты, соединяющие подземную и надземную части здания;
- в незадымляемые лестничные клетки 2-го типа;
- в лифтовые холлы при шахтах лифтов, соединяющие подземную и наземную части здания;
- в коридоры и пандусы подземных гаражей – автостоянок;
- в лестничные клетки подвальных этажей при 2-х или более подземных этажах.

Требования к системе приточной противодымной вентиляции.

В этих системах необходимо:

- устанавливать радиальные и осевые вентиляторы в обособленных помещениях с ограждающими конструкциями, имеющими предел огнестойкости не менее R45, REI45;
- воздуховоды должны иметь предел огнестойкости не менее R30, REI30;
- клапаны в воздухозаборных отверстиях должны иметь автоматическое, дистанционное или ручное управление.

4. Основные требования к системам внутреннего противопожарного водопровода

В каждом здании должно быть не менее 2-х вводов водопровода. При этом вводы должны подключаться к различным участкам наружной кольцевой сети водопровода.

Внутренняя водопроводная сеть здания должна быть кольцевой.

В зданиях высотой более 30 этажей следует применять зонную схему водопровода.

Для обеспечения безопасной работы с пожарным стволом необходимо предусмотреть установку диафрагмы между пожарным краном и соединительной головкой. Напор перед стволом должен быть не менее 40 м.

Насосные станции с пожарными насосами должны иметь внутренний противопожарный водопровод, а также углекислотные огнетушители. Насосные станции могут размещаться не ниже 1-го подземного этажа.

Выход из помещения насосной станции следует предусматривать непосредственно наружу или на лестничную клетку. Над входом насосной станции должно быть установлено световое табло «Станция пожаротушения».

Определение расхода воды на внутреннее пожаротушения и число струй устанавливаются согласно СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование».

5. Системы автоматической пожарной сигнализации (АПС)

Надежность системы АПС характеризуется уровнем безотказности и ремонтпригодности. Безотказность работы системы в зданиях выше 16 этажей оценивается вероятностью безотказной работы за 2000 г. наработки [1, 2].

В многофункциональных зданиях высотой более 16 этажей трансляцию сигналов о срабатывании АПС необходимо предусмотреть в ближайшее пожарное депо. Эти же сигналы должны поступать в Центральный пульт управления системы противопожарной защиты здания (ЦПУ СПЗ). Электроснабжение ЦПУ СПЗ должно осуществляться от двух независимых источников электроснабжения.

6. Средства индивидуальной и коллективной защиты и спасения людей при пожаре

Обязательность оснащения многофункциональных зданий средствами индивидуальной и коллективной защиты и спасения людей при пожаре определяется расчетом в соответствии с приложением 13 [5]. К таким средствам относятся:

- индивидуальные спасательные устройства;
- спасательные устройства коллективного пользования;
- коллективные (индивидуальные) укрытия.

Индивидуальные спасательные устройства обеспечивают защиту органов дыхания и размещаются, как правило, в номерах гостиниц, школах, вузах, офисах, больницах и др. При этом количество и размещение спасательных устройств индивидуального пользования должно быть проработано в проекте здания.

Коллективные (индивидуальные) укрытия должны обеспечивать безопасность людей в течении времени, необходимого для ликвидации пожара и спасения людей.

7. Опорный пункт пожаротушения

В зданиях высотой более 30 этажей необходимо иметь не менее 2-х опорных пунктов пожаротушения. Расположение опорных пунктов следует предусматривать в специальных помещениях, располагаемых:

- на 1-м этаже, смежно с помещениями или Центрального пульта управления системы пожарной защиты;
- по высоте здания не реже, чем через каждые 30 этажей, вблизи огнезадымляемых лестниц или пожарного лифта.

Основное оснащение опорного пункта:

- огнетушители углекислотные – 10 шт.;
- огнетушители порошковые – 10 шт.;
- пожарные напорные рукава 20-30 м – 5 шт;
- элеткрические фонари – 10 шт.

Спасательные устройства:

- коллективные;
- индивидуальные (на период строительства) из расчета 50% от максимального количества рабочих в обслуживаемой зоне;
- надувной мат – 1-2 шт. в опорном пункте 1-го этажа.

8. Огнестойкость зданий высотой более 16 этажей

Степень огнестойкости высотных и многофункциональных зданий устанавливается соответствующими СНиПами и МГСН 4.04-94.

Многофункциональные здания высотой более 16 этажей должны иметь особую степень огнестойкости. Требования к минимальному пределу представлены в табл. 9 [5].

Для зданий выше 100 м пределы огнестойкости для стен (наружных, внутренних, противопожарных) увеличиваются на 60 мин.

Многофункциональные здания высотой более 30 этажей должны проектироваться при условии их размещения на расстоянии до 2 км от пожарного депо, оснащенного пожарной автолестницей или коленчатым подъемником высотой не менее 50 м или автонасосом высокого давления.

Т а б л и ц а 9

Наименование конструкции	Минимальный предел огнестойкости по признакам потери		
	R, несущей способности, мин	E, целостности, мин	I, теплоизолирующей способности, мин
Несущие стены:			
- наружные	180	н.н.	н.н.
- внутренние	180	60	60
- противопожарные	180	180	180
Колонны	180	н.н.	н.н.
Стены лестничных клеток:			
- внутренние	180	120	120
- наружные	180	30	30
Элементы перекрытий, междуэтажных и чердачных:			
- балки, ригели, рамы	180	н.н.	н.н.
- плиты, настилы	120	60	60
Ограждающие конструкции:			
- лифтовых шахт	90	90	90
- шахт пожарных лифтов	120	120	120
- коммуникационных шахт	60	60	60

н.н. – не нормируется

В многофункциональных зданиях помещения, рассчитанные на одновременное пребывание в них более 500 человек, допускается размещать не ниже 2-го подземного этажа. Вместимость ресторанов и залов, располагаемых выше 16 этажа, не должна превышать 100 мест.

Многоэтажные здания следует разделять по вертикали на пожарные отсеки, высота которых не должна превышать 30 этажей. Каждый отсек следует оснащать автономными системами пожарной защиты, а также опорным пунктом пожаротушения.

Наибольшая площадь этажа между противопожарными стенами в многофункциональных зданиях выше 16 этажей должна быть более 3000 м² (гостиницы, апартаменты, квартиры) и не более 4000 м² – в остальных случаях.

Предел огнестойкости дверей и раздвижных перегородок в противопожарных стенах 1-го типа должен быть не менее 75 мин [3].

В зданиях высотой более 16 этажей отделку и облицовку стен и потолков на путях эвакуации необходимо выполнять из негорючих материалов.

Количество людей на предприятиях торговли следует определять из расчета 3 м² площади торгового зала на 1-го человека, включая площадь, занятую оборудованием.

18. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ АВТОСТОЯНОК

К подземным автостоянкам относятся этажи при отметке пола помещения ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты этого помещения. Проектирование автостоянок под зданиями класса Ф1.1 и 4.1, т.е. под зданиями детских дошкольных учреждений, школ, профессиональных училищ, не допускается. Для подземных автостоянок не допускается хранения и въезд автомобилей с двигателями, работающими на сжатом природном газе и сжиженном нефтяном газе.

Требуемую степень огнестойкости, допустимую этажность и площадь этажа в пределах пожарного отсека следует принимать по табл.10 (СНиП 21-02-99). Категория подземных гаражей по взрывопожарной и пожарной опасности – В, определяется в соответствии с НПБ 105-95.

Т а б л и ц а 10

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Этажность пожарного отсека	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м ²
I	CO	5	3000
II	CO	3	3000

Служебные помещения обслуживающего персонала, насосные пожаротушения и водоснабжения, кладовые для багажа клиентов следует размещать на верхних этажах подземной автостоянки.

Служебные и другие (указанные выше) помещения должны быть отделены от помещений для хранения автомобилей противопожарными перегородками 1-го типа, т.е. иметь предел огнестойкости не менее 45 минут по EI (P_{тр} ≥ EI45).

В подземных автостоянках не допускается разделение машино-мест перегородками на отдельные боксы.

В подземных автостоянках при двух этажах и более выходы из подземных этажей в лестничные клетки и выходы из лифтовых шахт должны предусматривать через поэтажный тамбур – шлюз с подпором воздуха при пожаре. Ширина лестничных маршей эвакуационных выходов должна быть не менее 1 м.

При размещении автостоянок в жилых зданиях, жилые комнаты размещать непосредственно над автостоянками не допускается, т.е. жилые помещения необходимо разделять нежилым этажом. В перекрытиях подземных автостоянок следует предусматривать устройства для отвода воды при тушении пожара.

В подземных автостоянках с двумя этажами и более внутренний противопожарный водопровод должен выполняться отдельно от других систем внутреннего водопровода. Расчётный расход воды для подземных автостоянок с двумя этажами и более должен составлять 20 л в секунду.

1. Эвакуация людей при пожаре

Число выездов и въездов (число рампы для движения автомобилей) для подземных автостоянок определяется в зависимости от количества автомобилей, расположенных на всех этажах с учётом режима их использования, расчётной интенсивностью использования, планировочных решений и др. Как правило, тип и число рампы могут применяться при количестве автомобилей: до 100 – одна однопутная рампа с соответствующей сигнализацией; до 1000 – одна двухпутная рампа или две однопутные; свыше 1000 – две двухпутные.

При этом въезд (выезд) из подземных этажей автостоянки через зону хранения автомобилей на первом или цокольном этажах не допускается.

В подземных автостоянках общие для всех этажей рампы должны быть изолированы (отделены) на каждом этаже от помещения для хранения автомобилей противопожарными перегородками, воротами или тамбур-шлюзами с подпором воздуха при пожаре. Пределы огнестойкости ограждающих конструкций и требования к тамбур-шлюзам определяются СНиП 21-01-99 и МГСН 5.01.94* (табл. 11).

Двери и ворота в противопожарных преградах тамбур-шлюзов должны быть оборудованы автоматическими устройствами запираения при пожаре.

С каждого этажа пожарного отсека должно быть предусмотрено не менее 2-х рассредоточенных эвакуационных выходов непосредственно или в лестничные клетки.

Т а б л и ц а 11

Типа автостоянок	Перед огнестойкости ограждающих конструкций рампы (противопожарных перегородок), в мин.		Требования к необходимости устройства тамбур-шлюза
	Стен	Ворот	
Подземная	EI90	EI60	Тамбур-шлюз глубиной, обеспечивающей открывание ворот, но не менее 1,5 м

Допустимое расстояние от наиболее удалённого места хранения автомобилей до ближайшего эвакуационного выхода следует принимать по табл. 12 (СНиП 21-02-99).

Т а б л и ц а 12

Тип автостоянок	Расстояние до ближайшего эвакуационного выхода от наиболее удалённого места хранения, м	
	между эвакуационными выходами	в тупиковой части помещения
Подземная	40	20

В зданиях автостоянок, в которых рампа одновременно служит эвакуационным выходом, с одной стороны ramпы устраивается тротуар шириной не менее 0,8 м.

Лестницы в качестве путей эвакуации должны иметь не менее 1 м по ширине.

Для выхода на ramпу или в смежный пожарный отсек следует предусматривать вблизи ворот противопожарную дверь (калитку) с высотой порога не более 15 см.

Для возможности прокладки пожарных рукавов в нижней части ворот необходимо предусматривать люки с самозакрывающейся заслонкой размером 20x20 см. В помещениях для хранения автомобилей и на ramпах должны предусматриваться меры по предотвращению возможного растекания топлива при пожаре и в других нештатных случаях.

В подземных автостоянках, имеющих более 2-х этажей, необходимо предусматривать не менее одного лифта с режимом работы «перевозка пожарных подразделений» по НПБ 250-97.

Покрытие полов следует предусматривать из материалов, обеспечивающих группу распространения пламени не ниже РП1, т.е. использовать материалы не распространяющие пламя. В местах проезда и хранения автомобилей высота помещения должна быть не ниже 2 м и быть выше на 0,2 м высоты самого наибольшего автомобиля.

Габариты стоянки одного автомобиля:

- 0,5×2,3 м – минимальный размер стоянки одного автомобиля;
- 5,0×3,5 м – для автомобилей инвалидов с креслами-колясками.

Требования к уклону ramпы:

- продольный уклон до 18%;
- криволинейный уклон до 13%;
- уклон без защиты атмосферных осадков до 10%;

- в ramпах с пешеходным движением должен быть запроектирован тротуар шириной не менее 0,8 м.

Газобаллонные автомобили хранить в подземных стоянках запрещено!

2. Отопление, вентиляция, противопожарная защита

Система отопления должна обеспечивать в местах хранения автомобиля температуру не ниже +5⁰С. В помещениях обслуживающего персонала температура должна соответствовать характеру выполняемой работы по ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».

Приточно-вытяжные системы вентиляции должны быть разделены для каждого этажа и для технических помещений. В вентиляционных воздуховодах в местах их пересечения с противопожарными перегородками должны устанавливаться открытые огнезадерживающие клапаны. Предел огнестойкости этих клапанов должен соответствовать: EI30. Системы противодымной вентиляции предусматриваются для удаления продуктов горения с каждого этажа: из помещений хранения автомобилей; из изолированных ramп.

Приточная противодымная вентиляция, обслуживающая тамбур-шлюзы, шахты лифтов и лестничные клетки, должна предусматривать подачу (подпор) воздуха через нормально-закрытые противопожарные клапаны с переделом огнестойкости EI60. При пожаре должно быть обеспечено отключение общеобъемной вентиляции. Управление противодымной вентиляцией должно осуществляться автоматически от пожарной сигнализации или с центрального пульта управления противопожарными системами.

3. Электроснабжение

Надежность системы электроснабжения подземных гаражей обеспечивается по I категории, т.е. при прекращении основного электроснабжения резервные выключатели автоматически срабатывают.

4. Автоматическое пожаротушение, автоматическая пожарная сигнализация

Автоматическое пожаротушение в помещениях хранения автомобилей следует предусматривать вне зависимости от числа этажей подземной автостоянки.

Автоматической пожарной сигнализацией должны быть оборудованы все помещения, кроме санузлов и вентиляционных камер.

Подземную автостоянку вместимостью более 100 машин-мест необходимо оборудовать системой оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СО-УА), в которую включаются:

- диспетчерский пульт управления;
- сеть громкоговорящих устройств и линий связи;
- световые указатели направления движения по пути эвакуации;
- независимое от основного освещения эвакуационного освещение, т.е. питающееся от отдельного источника электроснабжения.

5. Противопожарный водопровод

В подземных автостоянках с двумя этажами и более, внутренний пожарный водопровод и системы автоматического пожаротушения должны выполняться отдельно от других систем внутреннего водопровода.

Расчетный расход воды на пожаротушение для автостоянок с двумя этажами и более – 20 л в секунду.

Размещение оросительной спринклерной системой автоматического пожаротушения должно обеспечивать напор у действующего оросителя (спринклера) не менее 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) и должно обеспечивать орошение всех стеклянных поверхностей автомобиля.

6. Требования к эксплуатации подземных автостоянок

Все помещения автостоянки должны иметь указания о запрещении курения.

Автостоянки должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии с «Правилами пожарной безопасности РФ» от 2003 года (ППБ-01-03).

Работоспособность инженерных систем противопожарной защиты должны проверяться не реже двух раз в год с составлением соответствующего акта с участием представителя пожарного надзора.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности предусматриваются в соответствии с ППБ-01-03 [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности». Федеральный закон №123 – ФЗ, 2009.
2. Правила пожарной безопасности РФ ППБ-01-03.
3. СНиП 21-21-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
4. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
5. МГСН 4.04.94. Многофункциональные здания и комплексы.
6. СНиП 31-01-2001. Производственные здания.
7. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные.
8. СНиП 31-04-2001. Складские помещения.
9. СНиП 21-02-99. Стоянка автомобилей.
10. МГСН 5.01.-94*. Стоянки легковых автомобилей.
11. Пособие к МГСН 5.01.-94*. Стоянки легковых автомобилей.
12. Изменения к МГСН 5.01.-94* 2,3,4.

Технический редактор *С.М. Сивоконева*
Корректор *В.К. Чупрова*
Компьютерная правка и верстка *О.В. Суховой*

Лицензия ЛР № 020675 от 09.12.1997 г.

Подписано в печать	17.11.2010 г.	Формат 60×84 1/8	Печать офсетная
И-260	Объем 4 п.л.	Т. 100	Заказ 497

ГОУ ВПО Московский государственный строительный университет.
Типография МГСУ. 129337, Москва, Ярославское ш., 26