

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А.Г. КОНЮКОВ

**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
МНОГОКВАРТИРНЫХ ВЫСОТНЫХ
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

Методические указания

Нижегород
ННГАСУ
2011

УДК 614.841.12

Конюков А.Г. Пожарная безопасность многоквартирных высотных жилых зданий : [Текст]: методические указания / А.Г. Конюков; Нижегор. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2011. – 14 с.

Методические указания рассчитаны на освоение основ пожарной безопасности в многоквартирных высотных жилых зданиях студентами всех курсов по направлению «Строительство» и для разработки раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Меры по обеспечению устойчивости зданий против разрушений.....	4
1.1 Обеспечение огнестойкости конструкций и зданий.....	6
1.2 Обеспечение защиты зданий от взрывов.....	6
2 Меры по ограничению распространения огня в высотных зданиях	7
2.1 Устройство противопожарных преград в зданиях.....	7
2.2 Устройство противопожарных разрывов между зданиями.....	8
2.3 Проходы, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям и строениям.....	9
3 Меры по обеспечению своевременной и беспрепятственной эвакуации людей в высотных зданиях	9
3.1 Эвакуация людей.....	9
3.2 Спасение людей.....	11
3.3 Обеспечение деятельности пожарных подразделений	11
Термины и определения.....	13
Библиографический список.....	14

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время новые технологии строительства и опыт строительных организаций позволяют возводить здания повышенной этажности с современными условиями комфортного проживания в них людей. Однако на сегодняшний день во многих случаях вопросы обеспечения пожарной безопасности полностью не решены [1 и 5].

В нормативно-технической литературе отсутствует чёткое определение понятия «здания повышенной этажности».

Согласно современным нормативным требованиям наибольшая допустимая высота многоэтажного жилого здания в зависимости от класса конструктивной пожарной опасности и предельно допустимой площади пожарного отсека не должна превышать 75 м [2]. Следует отметить, что высота здания определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарной техники и нижней границей открывающегося проёма (окна) в наружной стене [3].

Минимальная высота зданий, где возможно спасение людей при пожарах с помощью специальных средств спасения и механических лестниц, определена значением 28 м. Таким образом, «здания повышенной этажности» - это здания высотой от 28 до 75 м, что соответствует примерно 10 – 25 этажам. Такие здания должны иметь I или II степени огнестойкости, площади этажей или пожарного отсека от 2500 до 2200 м² и класс опасности С0 или С1 соответственно. Для зданий высотой более 28 м назначаются дополнительные требования по обеспечению противопожарной защиты.

Обеспечение противопожарной защиты людей в зданиях высотой более 75 м имеет свои особенности, которые приведены в соответствующих разделах методических указаний «Пожарная безопасность многоквартирных высотных жилых зданий» (далее – указания).

Используемые в указаниях понятия выделены курсивом и приведены в разделе «Термины и определения» указаний.

1 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ ПРОТИВ РАЗРУШЕНИЙ

1.1 Обеспечение огнестойкости конструкций и зданий

Обеспечение огнестойкости строительных конструкций и зданий в целом основа системы противопожарной защиты зданий [1].

Огнестойкость является международной пожарно-технической характеристикой, регламентируемой нормативно-правовыми документами [3 и 4], и характеризует способность конструкций и зданий сопротивляться воздействию пожара.

Огнестойкость конструкций и зданий, помимо своей прямой функции - обеспечения требуемого сопротивления объекта воздействию пожара, является также базовым элементом всей системы противопожарной защиты зданий и определяющим параметром для выбора остальных элементов защиты [5].

В нормативных документах понятие огнестойкость используется в качестве основного показателя при проектировании противопожарных преград – противопожарные стены, перегородки, перекрытия, тамбуры-шлюзы, противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, завесы и другие.

Степень огнестойкости здания является исходной характеристикой при проектировании эвакуации людей и противодымной защиты, установлению разрывов между зданиями и сооружениями, проектировании инженерных систем здания, систем пожарной сигнализации, средств пожаротушения и так далее. Количественной характеристикой огнестойкости конструкций является «предел огнестойкости».

Предел огнестойкости – это промежуток времени от начала огневого испытания конструкции при стандартном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний:

- потеря несущей способности или недопустимый прогиб (в нормативах обозначается «R»);
- потеря целостности – образование в конструкциях или стыках сквозных трещин или сквозных отверстий (в нормативах обозначается «E»);
- потеря теплоизолирующей способности – повышение температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более 160°C или в любой точке этой поверхности до 190°C по сравнению с температурой конструкции до нагрева или до 220°C независимо от температуры конструкции до нагрева (в нормативах обозначается «I»).

Обозначения пределов огнестойкости приняты в соответствии с рекомендациями Комитета европейского нормирования.

Минимальные пределы огнестойкости конструкций высотных жилых зданий должны иметь повышенную пожарную устойчивость и особую степень огнестойкости не менее [1 и 5]:

- несущие стены – REI 180;

- противопожарные стены - REI 180;
- колонны - REI 180;
- стены лестничных клеток - REI 180;
- элементы перекрытий (балки, ригели, рамы, фермы) - REI 180;
- противопожарные перекрытия - REI 180;
- ограждающие конструкции лифтовых шахт - REI 180;
- ограждающие конструкции шахт пожарных лифтов - REI 120;
- ограждающие конструкции коммуникационных шахт - REI 160;

Для зданий высотой более 100 м предел огнестойкости перечисленных выше конструкций рекомендуется увеличивать ещё на один час.

Данное требование ведёт к увеличению массы строительных конструкций, удорожанию строительства, сложностям при проектировании высотных зданий. Фактически речь идёт о требовании использовать при высотном строительстве конструкции, которые должны сопротивляться до температуры 1100°C в течение четырёх часов. Это требование распространяется на здания с пожарной нагрузкой в помещениях, в пересчёте на древесину, свыше 150 кг/м², что более чем в два раза превышает реальные значения. Например, в двух 110-этажных административных зданиях Всемирного торгового центра в Нью-Йорке пожарная нагрузка в помещениях офисов, во время событий 11 сентября 2001 года, составила всего 40 кг/м² в эквиваленте древесины. Таким образом, чтобы избежать избыточных конструктивных мероприятий, рекомендуется при проектировании высотных зданий исходить из пожарной нагрузки в помещениях не более 50 кг/м², что должно быть отражено в разделе «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах.

Из этого следует, что можно ограничить требования к максимальной огнестойкости конструкций высотных зданий величиной 180 минут (3 часа).

1.2 Обеспечение защиты зданий от взрывов

Основным опасным фактором взрыва является избыточное давление продуктов взрывного горения (избыточное давление взрыва).

К основным факторам взрыва относятся: повышенная температура; обрушение конструкций, элементов оборудования и коммуникаций и их разлетающиеся части.

Особая опасность взрывов для объектов недвижимости состоит в быстром повреждении и разрушении этих объектов в течение нескольких секунд.

Защита здания от взрывов заключается в применении специальных технических решений, позволяющих в случае возникновения взрыва, снизить избыточное давление от взрыва до уровня безопасного для основных несущих конструкций.

К таким мероприятиям относятся «легкосбрасываемые конструкции», роль которых выполняет остеклённые проёмы или легкосбрасываемые участки кровли. При их достаточной площади сброс продуктов взрывного горения происходит в окружающую среду, не затрагивая основных несущих конструкций.

2 МЕРЫ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОГНЯ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

2.1 Устройство противопожарных преград в зданиях

Противопожарные преграды – это технические решения для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения.

Основные виды противопожарных преград: противопожарные стены, перегородки, перекрытия, тамбуры-шлюзы, клапаны, зоны и так далее,

В сочетании с другими элементами системы противопожарной защиты высотных зданий, противопожарные преграды являются надёжным средством повышения безопасности людей и снижения материального ущерба при пожарах.

Противопожарные стены – вертикальные преграды, разделяющие здание по всей высоте на *пожарные отсеки*, обеспечивающие нераспространение пожара в смежные пожарные отсеки, в том числе и при обрушении конструкций здания со стороны пожара.

Обеспечение устойчивости противопожарных стен в случае обрушения конструкции со стороны очага пожара решается специальными способами опирания противопожарной стены и примыкающих к стене конструкций.

В противопожарных преградах допускается устройство проёмов при условии их специальной защиты в виде: противопожарных дверей, ворот, люков, клапанов, окон, занавесов. Двери, ворота, люки, клапаны в противопожарных преградах должны иметь приборы самозакрывания и уплотнения в притворах. Если по условиям эксплуатации они должны быть открытыми, то обязательным является их оборудование устройствами с автоматическим закрыванием при пожаре.

Для многоквартирных высотных жилых зданий вводится ряд дополнительных особых требований.

Противопожарные перекрытия устраивают в высотных зданиях в силу необходимости ограничить распространение пожара по вертикали здания. Рекомендуется высотные здания разделять противопожарными перекрытиями через каждые 30 этажей. Граница нижнего пожарного отсека высотного здания определяется с учётом возможности доступа пожарных подразделений с автолестниц или автоподъёмников в любую квартиру отсека. В настоящее время механические лестницы в гарнизонах пожарной охраны позволяют доступ в квартиры, в основном, до 30 м.

Предел огнестойкости противопожарного перекрытия должен быть не менее REI 180. Надёжной противопожарной преградой ограничивающей распространение огня в высотном здании по вертикали являются перекрытия технических этажей, предназначенных для размещения инженерного оборудования и коммуникаций. В этом случае огнестойкость таких перекрытий может быть не менее REI 90. По периметру противопожарного перекрытия следует предусматривать защитные выносные козырьки шириной не менее 0.75 м.

Вместе с этим, следует разрабатывать дополнительные мероприятия, исключающие распространение пожара по лестницам, лифтовым и коммуникационным шахтам.

При решении архитектурно-планировочных и функциональных задач (например, при устройстве атриумов) допускается вместо противопожарных стен устраивать противопожарные преграды в виде водяных завес с автоматическим включением при необходимости распределительных трубопроводов.

2.2 Устройство противопожарных разрывов между зданиями

Противопожарные разрывы между зданиями являются важным элементом системы противопожарной защиты. Назначение противопожарных разрывов заключается в ограничении распространения пожара от одного здания к другому, а также обеспечения доступа пожарной техники для эффективного тушения пожара и спасения людей и материальных ценностей.

Количественной характеристикой противопожарных разрывов является расстояние между зданиями исчисляемое в метрах. Расстоянием между зданиями и сооружениями считается расстояние в свету между наружными стенами. При наличии выступающих более чем на 1 м конструкций зданий, выполненных из горючих материалов, за противопожарный разрыв принимается расстояние между этими конструкциями. Минимальные разрывы между зданиями устанавливаются в зависимости от степени огнестойкости зданий и класса их конструктивной пожарной опасности [6].

Противопожарные расстояния между зданиями со стенами без оконных проёмов допускается уменьшать на 20 процентов при условии устройства кровли из негорючих материалов. Противопожарные расстояния между зданиями I и II степеней огнестойкости допускается уменьшать до 3,5 м при условии, что стена более высокого здания, расположенного напротив другого здания, является противопожарной 1-го типа[3].

2.3 Проходы, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям и строениям

Подъезд пожарных машин к высотным зданиям должен быть обеспечен:

- с двух продольных сторон;
- со всех сторон – к односекционным зданиям (дома точечного типа);

Допускается предусматривать подъезд пожарных машин только с одной стороны при двусторонней ориентации квартир и при устройстве наружных открытых лестниц, связывающих лоджии и балконы смежных этажей между собой, или лестниц 3-го типа (открытые наружные лестницы) при коридорной планировке зданий.

Ширина проездов для пожарной техники к высотным зданиям должна быть не менее 6 м. В общую ширину проезда допускается включать тротуар, примыкающий к проезду.

Расстояние от внутреннего края подъезда до стены высотного здания должно быть не более 16 м.

Тупиковые проезды должны заканчиваться разворотными площадками для пожарной техники размером не менее 15x15 м. Максимальная протяжённость тупикового проезда не должна превышать 150 м.

Сквозные проходы в зданиях следует располагать на расстоянии 100 м один от другого. При примыкании зданий под углом друг к другу в расчёт принимается расстояние по периметру со стороны наружного водопровода с пожарными гидрантами [3].

3 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СВОЕВРЕМЕННОЙ И БЕСПРЕПЯТСТВЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

3.1 Эвакуация людей

В зависимости от условий перемещения людей в здании, процесс их движения можно подразделить на нормальное и вынужденное (при *эвакуации*). К

характерным особенностям вынужденного движения людей относится одновременность движения людей в сторону *эвакуационных выходов*. При этом плотность людского потока может достигать предельных значений, при которых возможно повреждение человеческого организма с тяжёлыми увечьями и даже смертельным исходом [5 и 7].

Особо опасным случаем вынужденного движения людей является движение людей при возникновении *паники*. Возникновение паники предполагает такое стечение обстоятельств, при котором имеется источник действительной опасности усугубляемый неудовлетворительными объёмно-планировочными решениями.

К эвакуационным выходам в многоквартирных высотных жилых зданиях относятся выходы из квартир, ведущие наружу в *безопасную зону* (первые этажи), непосредственно в лестничную клетку или в коридор (холл), имеющий выход в незадымляемую лестничную клетку, на эксплуатируемую кровлю или специально оборудованный участок кровли, ведущий на открытую лестницу. К ограждающим конструкциям *путей эвакуации* предъявляются требования, как к противопожарным преградам (в том числе к дверям выходов из квартир).

Эвакуацию с жилых этажей следует предусматривать не менее, чем по двум незадымляемым лестничным клеткам

В коридорах и холлах (на путях эвакуации) всех надземных этажей высотных зданий следует предусматривать систему дымоудаления.

Эвакуацию с жилых этажей следует предусматривать не менее, чем по двум незадымляемым лестничным клеткам.

Лестничные клетки для эвакуации людей из многоквартирных высотных жилых зданий должны быть незадымляемыми. Незадымляемые лестничные клетки подразделяются на следующие типы:

- Н1 – лестничные клетки с входами в лестничные клетки через незадымляемые наружные воздушные зоны по открытым переходам;
- Н2 – лестничные клетки с подпором воздуха на лестничную клетку при пожаре;
- Н3 – лестничные клетки с входами на них на каждом этаже через тамбуры-шлюзы, в которых постоянно или во время пожара обеспечивается подпор воздуха.

Для высотных зданий предпочтительными являются незадымляемые лестничные клетки тип Н1 с глухими ограждениями воздушной зоны высотой 1,2 м. При высоте отметки пола верхнего этажа до 125 м допускается принимать одну из лестниц типа Н2 с разделением её по высоте на границах пожарных отсеков противопожарными перегородками.

Расстояние от дверей квартиры до ближайшего эвакуационного выхода (выход в воздушную зону лестничной клетки типа Н1 или дверь незадымляемой лестничной клетки Н2) следует принимать не более 12 м

Незадымляемые лестницы типа Н1 не допускается размещать во внутренних углах зданий (при значении угла менее 135°). Незадымляемые лестницы должны иметь непосредственный выход наружу в безопасную зону.

Лифты путями эвакуации не являются. Для предупреждения распространения пожара по вертикали в шахты лифтов следует предусматривать подпор воздуха.

В каждом пожарном отсеке высотных зданий следует предусматривать специально оборудованные пожарные лифты грузоподъёмностью не менее 1000 кг. Входы в пожарные лифты рекомендуется организовывать непосредственно снаружи, а для защиты пожарных подразделений от *опасных факторов пожара* поэтажные входы в лифты рекомендуется предусматривать через тамбуры – шлюзы с подпором воздуха. Количество пожарных лифтов в высотных зданиях должно быть не менее двух.

3.2 Спасение людей

В отличие от эвакуации спасение людей при пожаре представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы такого воздействия.

Спасение осуществляется, как правило, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала через эвакуационные и *аварийные выходы*.

В жилых зданиях к аварийным выходам относятся: выходы на открытый балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 м от торца балкона или лоджии до оконного проёма или 1,6 м между остеклёнными проёмами, выходящими на балкон или лоджию; выходы на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии; выход на открытый переход, ведущий в смежную секцию.

В современном строительстве для спасения людей при пожарах предусматривают «коллективные укрытия» - помещения или место, где исключается воздействие опасных факторов пожара на людей в течение времени, необходимого для их спасения. Необходимость устройства таких укрытий возникает из-за наличия людей с ограниченной подвижностью, большой протяжённостью путей эвакуации по горизонтали и вертикали и возможностью их задымления.

Помещения для коллективного спасения людей в условиях нормальной эксплуатации должны иметь такое функциональное назначение, которое не

препятствует его использованию при возникновении чрезвычайной ситуации в качестве коллективного укрытия. Эти помещения должны ограждаться противопожарными преградами, аварийным освещением и средствами связи [5].

3.3 Обеспечение деятельности пожарных подразделений

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений при проектировании высотных зданий следует предусматривать [3]:

- выходы на кровлю из лестничных клеток или по наружным пожарным лестницам (пожарные лестницы на фасадах зданий можно не предусматривать, если ширина здания не превышает 150 м, а со стороны, противоположной главному фасаду, имеется противопожарный водопровод);
- на чердаках зданий выходы на кровли, оборудованные стационарными лестницами, через двери, окна или люки размером не менее 0,6х0,8 м;
- выходы из лестничных клеток на кровлю или чердак по лестничным маршам с площадками перед выходом через противопожарные двери размером не менее 0,75х1,5 м;
- проходы в технических этажах высотой не менее 1,8 м, а на чердаках вдоль здания – не менее 1,6 м;
- установку пожарных лестниц в местах перепада высот здания (кровли) более 1 м (если участки кровли менее 100 м² и имеют выходы из лестничных клеток, то пожарные лестницы допускается не устанавливать);
- для подъёма на высоту от 10 до 20 м и в местах перепада кровли от 1 до 20 м применяются вертикальные открытые лестницы, при большей высоте – маршевые открытые лестницы с уклоном 6:1;
- между маршами лестниц и между поручнями зазор не менее 75 мм;
- лифты для транспортировки пожарных подразделений (см. подраздел 3.1);
- ограждения кровли высотой 1,2 м;
- на покрытии здания площадки размером 5х5 м для кабин транспортно-спасательных вертолётов;
- на фасадах зданий подъёмные устройства для доступа пожарных в любую квартиру.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Аварийный выход – дверь, люк или иной выход, ведущие на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасения людей (аварийные выходы не учитываются

Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют;

Огнестойкость – способность строительных конструкций и материалов выдерживать в течение определённого времени одновременное воздействие высоких температур и воды (или свойства строительных конструкций к сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов).

Опасные факторы пожара – пламя, высокая температура, токсичные продукты горения, дым, снижение содержания кислорода, лучистый тепловой поток, поражающие организм человека.

Паника – состояние неудержимого страха, охватывающего отдельного человека или многих людей вследствие реальной угрозы для жизни.

Предел огнестойкости строительных конструкций – нормируемое в минутах время до наступления одного или последовательно нескольких предельных состояний конструкции – потери несущей способности (R), потери целостности (E) и теплоизолирующей способности (I).

Противопожарная преграда – строительные конструкции, предназначенные для предотвращения распространения пожара и продуктов горения из помещения или пожарного отсека с очагом пожара в другие помещения или пожарные отсеки.

Пожарный отсек – часть здания, выделенная противопожарными преградами (стенами, перегородками, перекрытиями или покрытиями), с нормируемыми пределами огнестойкости, обеспечивающими нераспространение пожара за пределы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) – нормируемое расстояние между зданиями, строениями и сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Эвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещения или здания (эвакуацией также считается самостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, с помощью обслуживающего персонала);

Эвакуационный выход – выход, ведущий на путь эвакуации или непосредственно наружу в безопасную зону;

Эвакуационный путь – путь движения или перемещения людей непосредственно наружу в безопасную зону.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожарная безопасность зданий повышенной этажности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.stroinauka.ru/d2dr6034m9.html>
2. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 / Минрегионразвития РФ. М.; ОАО «ЦПП». – 35 с.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. СП 2.13130.2009 Система противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты / МЧС России. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России. – 19 с.
5. Забегаев, А.В., Ройтман, В.М. Новое в законодательстве по инженерной безопасности и противопожарным нормам / А.В. Забегаев, В.М. Ройтман : - М.: ЗАО «Логос-Развитие», 2002. – 124 с.
6. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01–89*/ Минрегионразвитие РФ. М.; ОАО «ЦПП». – 114 с.
7. СП 1.13130.2009 Система противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы / МЧС России. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России. – 78 с.

Александр Георгиевич Конюков

Методические указания

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
МНОГОКВАРТИРНЫХ ВЫСОТНЫХ
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ