

Приложение
к указанию первого заместителя начальника Главного
управления МЧС России по г. Москве
от « ____ » _____ 2006 г. № _____

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ
ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К зданиям повышенной этажности относятся общественные и жилые здания высотой от 30 до 70 м., а также производственные здания с отметкой пола верхнего этажа 30 м.

Здания повышенной этажности, в отличие от обычных имеют более высокую пожарную опасность, которая обусловлена высотой, протяженностью и планировкой этажей, насыщенностью вертикальными коммуникациями и энергетическим оборудованием, наличием большого количества горючих материалов в виде конструкций, отделки, мебели и т.п.

Особой пожарной опасностью характеризуются гостиницы, административные и другие общественные здания, где широко используются полимерные строительные и отделочные материалы. Большинство пластмасс являются горючими материалами, выделяющими при термическом разложении токсичные сильнодействующие продукты горения, которые представляют большую опасность для жизни людей.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ

По конструктивно-планировочному решению здания повышенной этажности могут быть коридорного типа или свободной планировки, жилые дома - односекционными или многосекционными.

Здания повышенной этажности оборудуются:

системой противодымной защиты;

внутренним противопожарным водопроводом и спринклерной системой водяного пожаротушения;

автоматической пожарной сигнализацией и системой оповещения о пожаре.

Противодымная защита обеспечивается;

наличием лестничных клеток, имеющих поэтажные входы через воздушную (открытую) зону;

удалением дыма из коридоров на этаже, где произошел пожар;

созданием подпора воздуха в лифтовых шахтах (холлах) лестничных клетках.

В зданиях повышенной этажности ранней постройки применялись следующие варианты противодымной защиты:

незадымляемая лестничная клетка и дымоудаление через шахту лифта с помощью вентилятора;

незадымляемая лестничная клетка и подпор воздуха в лифтовой шахте;

незадымляемая лестничная клетка, дымоудаление через вертикальные каналы вентиляции с помощью вентиляторов и подпор воздуха в шахте лифтов.

Включение вентиляторов подпора воздуха в шахты лифтов,

лестничные клетки и удаление дыма предусматривается от пожарных извещателей и дистанционно от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов.

В зданиях повышенной этажности, оборудованных спринклерной системой пожаротушения, противодымная защита включается при срабатывании контрольно-сигнального клапана спринклерной системы.

Здания повышенной этажности оборудуются внутренним противопожарным водопроводом, который должен обеспечивать тушение пожара с нормативным расходом воды (табл. 2).

Насосные установки внутреннего противопожарного водопровода имеют ручной и дистанционный пуск. Дистанционное включение пожарных насосов предусматривается от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов.

В современных гостиничных комплексах высотой более 16 этажей внутренний противопожарный водопровод устраивают отдельным или объединенным, со спринклерной системой водяного пожаротушения.

На внутренней сети противопожарного водопровода каждой зоны зданий высотой в 17 этажей и более предусматривается установка наружных патрубков (не менее двух) для подключения пожарных автомобилей.

С целью организации эвакуации людей при пожаре общественные здания повышенной этажности оборудуются системой оповещения о пожаре. Приемно-передающая аппаратура системы оповещения о пожаре устанавливается в специальных помещениях, где ведется круглосуточное дежурство.

В зданиях гостиниц и общежитий предусматривается использование световых, звуковых и речевых систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

Оповещение о пожаре должно обеспечиваться в соответствии с разработанным планом эвакуации.

3. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

При пожарах в высотных зданиях и комплексах возможны:

угроза людям, находящимся на этажах, наличие среди них не способных к самостоятельному передвижению и эвакуации (в жилых зданиях - больные, престарелые, малолетние дети и др.);

быстрое распространение горения по сгораемым конструкциям и материалам на большие площади;

задымление лестничных клеток, коридоров, холлов и других путей эвакуации;

распространение огня на вышерасположенные этажи через неплотности и отверстия в перекрытиях, вентиляционные каналы, шахты, люки, другие коммуникации, а также путем прогрева

железобетонных, металлических конструкций или выброса огня через окна и проемы;

деформация, обрушение строительных конструкций;

сложность и трудоемкость подачи средств тушения в верхние этажи здания;

загромождение подъездов к зданию и несоответствие ширины подъездных путей техническим возможностям пожарной техники;

нарушение энергоснабжения противопожарных систем и устройств, электрооборудования по управлению движения лифтами с остановкой их, как правило, на этаже пожара;

сложность установки автолестниц и автоподъемников для проведения спасательных работ, применения иных технических средств спасения и тушения пожара, отсутствие или ограниченное количество передвижных средств (автолестниц, подъемников) с высотой вылета стрелы 80 метров.

затруднения в использовании автолестниц на пожарах в связи с наличием развитой стилобатной части и подвальных этажей и коммуникаций.

Анализ пожаров, а также натурные опыты по изучению скорости и характера задымления зданий повышенной этажности без включения систем противодымной защиты показывают, что скорость движения дыма в лестничной клетке составляет 7—8 м·мин⁻¹. При возникновении пожара на одном из нижних этажей уже через 5-6 мин задымление распространяется по всей высоте лестничной клетки, и уровень задымления таков, что находиться в лестничной клетке без средств защиты органов дыхания невозможно. Одновременно происходит задымление помещений верхних этажей, особенно расположенных с подветренной стороны. Нагретые продукты горения, поступая в лестничную клетку, повышают температуру воздуха. Установлено, что уже на 5-й мин от начала пожара температура в лестничной клетке, примыкающей к месту пожара, достигает 120-140С⁰, что значительно превышает допустимую для человека.

По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от уровня пожара создается как бы тепловая подушка с температурой 100-150С⁰, преодолеть которую без средств защиты невозможно.

Температура в помещении, где возник очаг пожара, зависит от величины пожарной нагрузки. Максимальное значение среднеобъемной температуры достигает 1000°С, температура поверхности перекрытия 960С⁰, стен 860С⁰.

При отсутствии горизонтальных преград на фасаде пламя из оконного проема через 15-20 мин от начала пожара в помещении может распространиться вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам, воспламеняя стораемые элементы строительных конструкций и предметы обстановки в помещениях следующего этажа.

4. РАЗВЕДКА ПОЖАРА

Особенности разведки пожара в зданиях повышенной этажности зависят от конструктивно-планировочных решений и места возникновения пожара.

В связи с тем, что при разведке пожара одновременно выполняются поисково-спасательные мероприятия и работы по тушению пожара, разведывательно-спасательная группа должна состоять не менее чем из 4-5 чел. и иметь при себе необходимое пожарно-техническое вооружение и средства связи (изолирующие противогазы, переносную радиостанцию, переговорное устройство, спасательные веревки длиной 80 м, приборы освещения).

Независимо от того, в какой зоне здания (нижней или верхней) произошел пожар, основной задачей разведывательно-спасательных групп, в первую очередь, является определение степени угрозы людям. При этом особое внимание должно быть уделено помещениям, расположенным на горящем и выше расположенных этажах.

В многосекционном здании при большой протяженности этажей или при наличии нескольких внутренних лестниц разведку пожара необходимо проводить одновременно в нескольких направлениях соответствующим количеством разведывательно-спасательных групп.

Руководитель тушения пожара (далее - РТП), кроме выполнения основных задач, при проведении разведки должен:

- выяснить у представителя администрации наличие и численность людей, оставшихся в здании;

- принять меры по предотвращению паники среди людей, оставшихся в здании, используя для этого систему оповещения, если она имеется, и другие средства;

- определить возможные кратчайшие пути эвакуации людей в ниже- или вышерасположенные по отношению к месту пожара этажи по незадымляемым лестничным клеткам, на покрытие здания, в смежные незадымляемые помещения через балконы, лоджии и т.п.;

- установить возможность использования автолестниц, коленчатых подъемников и других спасательных средств;

- выяснить, включены ли в работу пожарные насосы внутреннего противопожарного водопровода и можно ли использовать стационарные средства тушения пожара, удаления дыма и снижения температуры;

- установить, приведена ли в действие система противодымной защиты, и определить эффективность ее работы.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭВАКУАЦИИ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Аварийно-спасательные работы проводятся пожарными подразделениями с учетом всесторонней оценки реальной обстановки,

сложившейся на месте пожара, результатов разведки и психологического состояния людей.

Пожарные подразделения по прибытии к месту пожара в случае необходимости немедленно приступают к спасанию людей с привлечением максимально возможного количества сил и средств. Одновременно, оценив обстановку по внешним признакам, РТП должен решить вопрос о необходимости вызова дополнительных сил и средств, размер которых должен соответствовать оценке опасности дальнейшего распространения огня и дыма, объему аварийно-спасательных работ. Решающим фактором успешного проведения спасательных работ является быстрое сосредоточение необходимых сил и средств.

В зависимости от обстановки на пожаре и психологического состояния людей, находящихся в горящем здании, пожарные подразделения организуют и проводят спасание и эвакуацию людей следующими способами:

- эвакуация людей по лестничным клеткам (обычным, незадымляемым) или наружным эвакуационным лестницам;

- вывод (вынос) людей в безопасные места внутри или вне здания;

- спасание людей с применением специальной пожарной техники, спасательных устройств, оборудования и различных технических приспособлений;

- спасание людей с помощью пожарных вертолетов.

Пассажирские и грузовые лифты не могут быть использованы для проведения спасательных работ.

Выбираются кратчайшие и наиболее безопасные пути спасания людей. В первую очередь, для эвакуации из задымленных и отрезанных огнем от выхода помещений необходимо использовать лестничные клетки (обычные, не задымляемые) и наружные эвакуационные лестницы. На путях эвакуации необходимо расставлять пожарных, в задачу которых входит организация продвижения людей к выходам и предотвращение паники.

При невозможности использовать пути эвакуации, ведущие непосредственно наружу, организуется вывод людей в безопасные места с защитой эвакуационных путей от дальнейшего распространения по ним пламени и дыма. Для этих целей используются наружные переходы, ведущие в смежные секции, с этажа на этаж (по балконам, лоджиям, лестницам), покрытия горящего или прилегающих зданий, различные вспомогательные помещения с самостоятельными выходами и т.д.

Для вывода людей через задымленные зоны могут быть использованы малогабаритные изолирующие самоспасатели на химически связанном кислороде.

При отыскании людей в задымленных помещениях необходимо производить тщательный осмотр и проверку всех помещений. Особое внимание необходимо уделять помещениям на горящем и вышерасположенных этажах и заблокированным кабинам лифтов. Во

избежание повторных осмотров и проверок помещений на входных дверях этих помещений следует делать пометки.

Спасательные работы могут проводиться путем вывода людей к оконным проемам с дальнейшим их спуском по автолестницам, автоподъемникам; с помощью специальных спасательных устройств (эластичных спасательных рукавов, установленных в зданиях на специальных откидных площадках или автолестницах и коленчатых подъемниках), оборудования и различных приспособлений.

Автолестницы (автоподъемники) устанавливаются в местах, наиболее удобных и безопасных для использования при проведении спасательных работ. При этом вершина выдвинутой автолестницы (люлька автоподъемника) должна быть установлена таким образом, чтобы обеспечить безопасный выход на нее спасаемых.

Если проведение спасательных работ с верхних этажей невозможно с помощью специальной техники, используется комбинированный способ, при котором автолестницы выдвигаются на максимальную высоту, а на вышележащих этажах устанавливаются "цепочкой" лестницы-штурмовки.

В целях обеспечения указанных видов работ необходимо вывозить на отделениях, включённых в расписание выездов, дополнительный комплект лестниц-штурмовок.

Спасательные работы с использованием автолестниц (автоподъемников) и лестниц-штурмовок должны быть обеспечены надежной страховкой спасаемых. С этой целью на этажах (балконах, лоджиях) необходимо выставлять пожарных для страховки спасаемых, удержания лестниц и оказания помощи людям при спуске.

Для предотвращения паники среди людей, находящихся в горящем здании, осуществляются следующие мероприятия:

пожарную технику расставляют таким образом, чтобы большинство людей в здании видели пожарных и их действия;

в места массового скопления людей направляют опытных пожарных;

для обращения к людям, находящимся в горящем здании, используют внутреннюю систему оповещения, громкоговорящую связь, плакаты. При наличии в здании иностранцев к работе привлекают переводчиков и лиц, знающих иностранные языки.

Одновременно с проведением эвакуации и аварийно-спасательных работ принимаются меры к предотвращению распространения дыма и удалению его из коридоров, лестничных клеток и шахт лифтов, снижению температуры на путях эвакуации.

Для этих целей, в первую очередь, используется система противодымной защиты. Клапаны дымоудаления должны быть открыты только на горящем этаже, так как одновременное открытие клапанов на других этажах приведет к задымлению вышележащих этажей.

В зданиях с предусмотренной системой дымоудаления,

осуществляемой через дымовой люк в покрытии лестничной клетки, необходимо проверить, полностью ли открыт люк.

6. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА

При пожарах в зданиях повышенной этажности возможны:

наличие большого количества людей, нуждающихся в помощи, возникновение паники;

сложность проведения спасательных работ;

распространение огня и токсичных продуктов горения в вертикальном направлении как внутри здания, так и снаружи;

задымление лестничных клеток и верхних этажей через шахты лифтов и другие вертикальные каналы;

высокая температура на путях эвакуации на этажах, где возник пожар (в коридоре и лестничной клетке);

сложность и трудоемкость подачи средств тушения, особенно в верхние этажи здания;

наличие стилобата по периметру здания и отсутствие подъездных площадок, что усложняет установку автолестниц и автоподъемников для проведения спасательных работ;

сложность в управлении большим количеством пожарных подразделений, специальной техники, а также другими службами, участвующими в ликвидации пожара;

необходимость применения специальных технических средств для проведения спасательных работ и ликвидации пожара.

Для успешного тушения пожара и проведения спасательных работ требуется во всех случаях создание оперативного штаба на пожаре.

Основными задачами оперативного штаба на пожаре являются:

встреча и расстановка пожарных подразделений;

постоянный контроль за изменением обстановки на пожаре и своевременная перегруппировка сил и средств на решающих участках проведения спасательных работ или тушения пожара;

обеспечение бесперебойного водоснабжения с использованием стационарных средств тушения и передвижной пожарной техники;

организация надежной связи с боевыми участками, тылом и разведывательно-спасательными группами;

создание резерва для подмены личного состава, работающего при высокой температуре и сильном задымлении;

своевременная доставка резервных противогазов, кислородных баллонов, регенеративных патронов, пожарных рукавов и другого пожарно-технического оборудования;

вызов к месту пожара начальствующего состава Государственной противопожарной службы, свободного от дежурства, и принятие мер к введению в боевой расчет резервной пожарной техники;

создание поисковых спасательных групп из специализированных

отделений газодымозащитной службы (далее – ГДЗС);

четкая организация работы контрольно-пропускных пунктов и постов безопасности ГДЗС;

сосредоточение на месте пожара в минимально короткое время необходимого количества автолестниц и автоподъемников;

организация тесного взаимодействия со специальными службами города (правоохранительной, газовой, энергетической, водопроводной), администрацией и инженерно-техническим персоналом объекта.

Оперативный штаб на пожаре должен располагаться на безопасном расстоянии от горящего здания с учетом возможно более полного обзора места пожара и работающих подразделений.

В связи с большим количеством одновременно решаемых задач в помощь начальнику оперативного штаба на пожаре необходимо назначать не менее двух заместителей. Один из них должен следить за изменением обстановки на пожаре и осуществлять контроль за выполнением указаний РТП, а другой - вести оперативную документацию, поддерживать связь с боевыми участками и единой дежурно-диспетчерской службой (далее - ЕДДС), а при её отсутствии - центральным пунктом пожарной связи (далее - ЦППС).

Для проведения эвакуации, аварийно-спасательных работ и тушения пожара в здании, боевые участки следует организовывать:

со стороны каждой лестничной клетки;

с каждой стороны периметра здания;

на крыше горящего здания;

в пристроенных и стилобатных частях здания.

В целях обеспечения оперативности в руководстве силами и средствами на боевых участках целесообразно объединить их в секторы работ, которые организуются на каждом горящем, ниже- и выше расположенных этажах здания, на двух-трех задымленных, этажах.

Из лиц начсостава пожарной охраны, прибывших на пожар, необходимо назначить ответственных за проведение всех видов работ, организацию работы ГДЗС, соблюдение правил охраны труда, обеспечение бесперебойной работы пожарной техники, а также по борьбе с излишне проливаемой водой.

Успешному тушению пожара способствует оснащенность оперативного штаба на пожаре и пожарных подразделений всеми видами связи, четкая организация связи штаба, в первую очередь, с начальниками боевых участков (секторов), тылом и ответственными за разные виды работ.

Для обеспечения надежной радиосвязи при пожарах в зданиях повышенной этажности, порядок и правила ведения переговоров должны быть установлены заранее. С этой целью необходимо предусмотреть единые позывные, исключить необоснованный выход в эфир задействованных радиостанций. Связь с ЕДДС (ЦППС) следует поддерживать в основном по телефону.

Для предотвращения паники среди людей, находящихся в опасности, обращения к гражданам, передачи указаний личному составу пожарных, подразделений, вызова представителей различных служб целесообразно применять громкоговорящие установки ГУ-20, ГУ-50, динамики которых устанавливаются по периметру здания и на этажах, а микрофон - в оперативном штабе на пожаре. Применение мегафонов в данной ситуации малоэффективно.

РТП должен постоянно поддерживать связь с ЕДДС (ЦППС).

Старший диспетчер ЕДДС (ЦППС), кроме выполнения основных задач, должен в случае получения сигнала по телефону из горящего здания:

установить местонахождение человека, которому необходима помощь;

сообщить РТП о местонахождении людей;

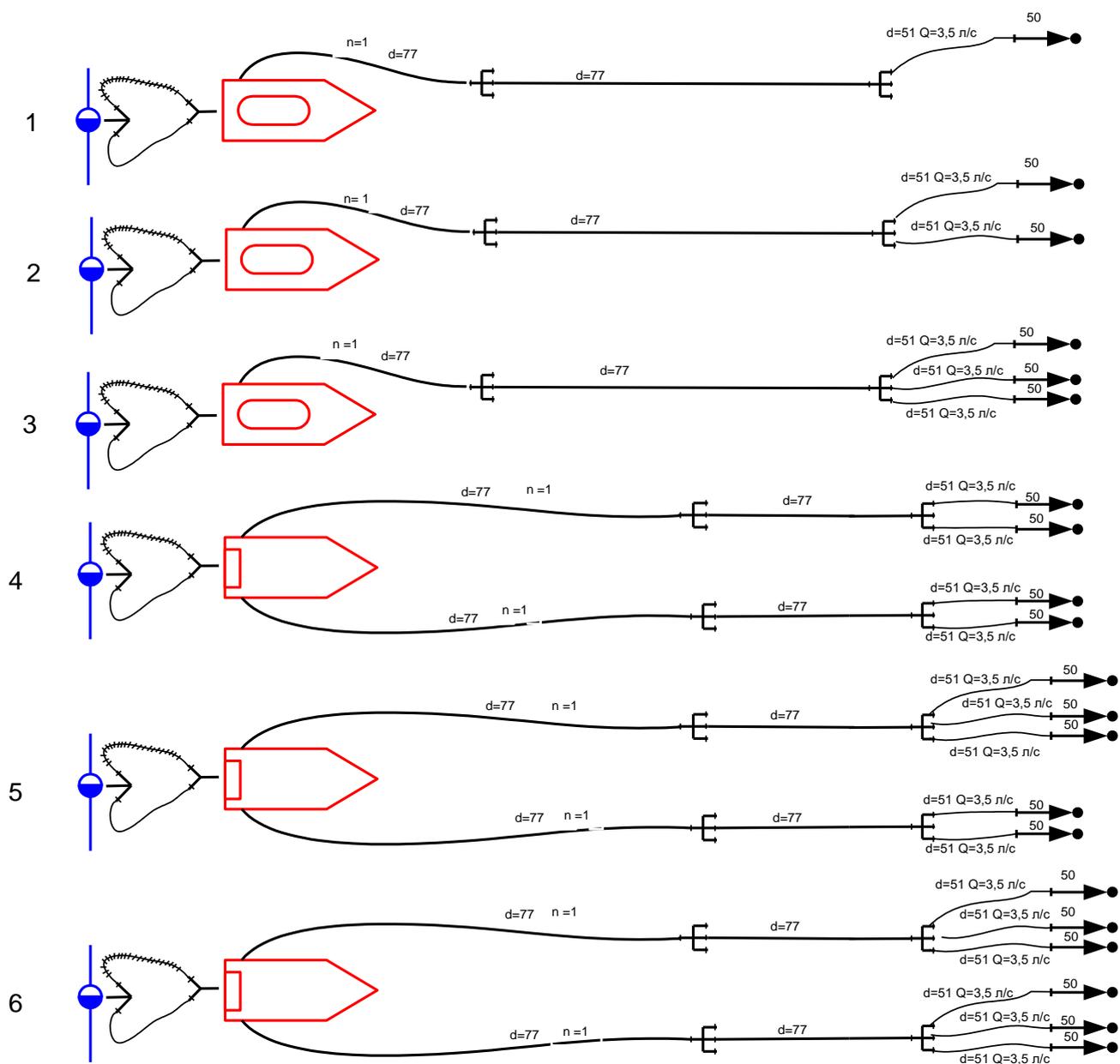
сообщить обратившемуся за помощью человеку о том, что в ближайшее время ему будет оказана помощь.

получить через заявителя сведения об опасности для жизни других людей;

указать людям возможные пути эвакуации.

Подача воды может производиться по различным схемам боевого развертывания с учетом обстановки на пожаре с применением стволов с малым расходом огнетушащих средств (РСК-50, ГПС-200). Наиболее эффективные из них показаны на приведённых ниже схемах. По приведенным схемам вода может подаваться насосом пожарного автомобиля непосредственно от водоисточника или перекачкой «из насоса в насос» с установкой головного пожарного автомобиля у здания. Максимальный возможный напор во всасывающую полость насоса составляет не более 40 м.в.ст.

Схемы подачи огнетушащих составов в верхнюю зону зданий



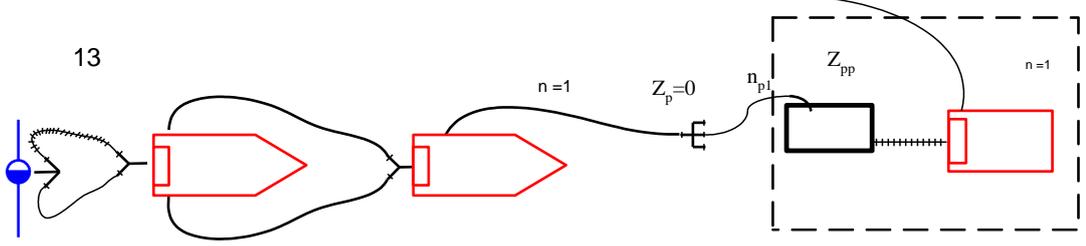
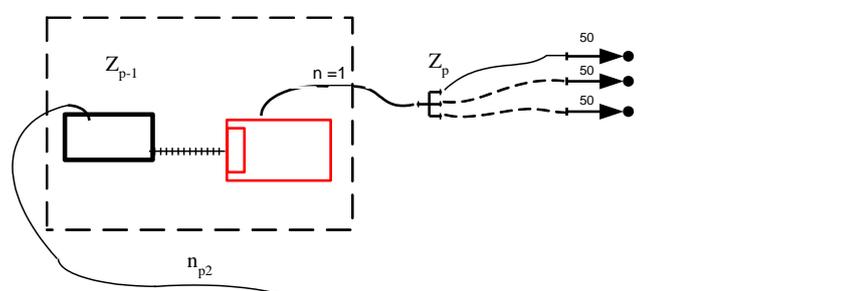
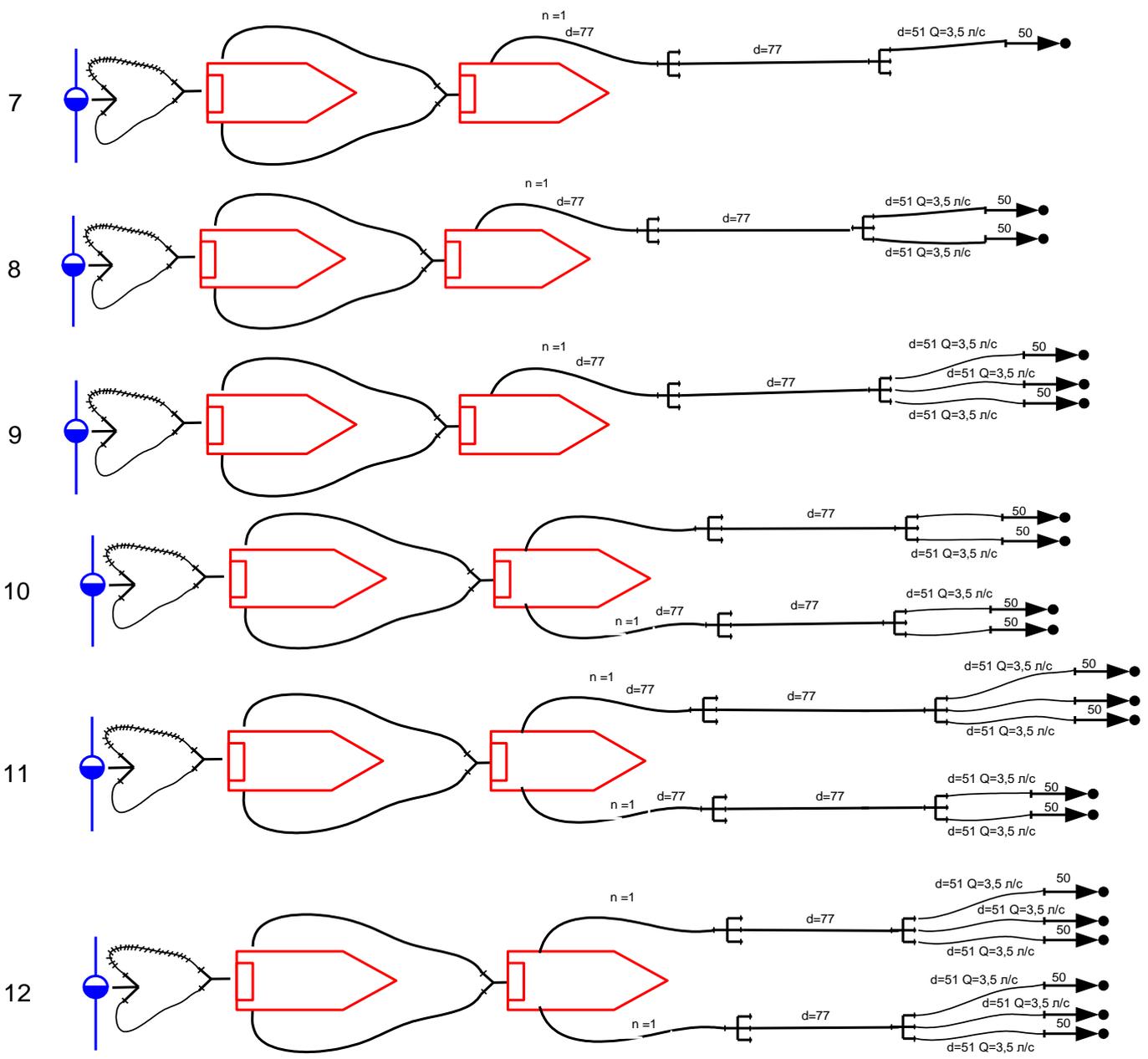


Таблица 1

Напор на головном насосе в зависимости от высоты подачи стволов РС-50

Этаж	метров	РУК МЛ	Номер схемы											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Напор на головном насосе м..в.ст.											
1	3	2	54	55	57	55	57	57						
2	6	2	57	58	60	58	60	60						
3	9	2	60	61	63	61	63	63						
4	12	2	63	64	66	64	66	66						
5	15	2	66	67	69	67	69	69						
6	18	2	69	70	72	70	72	72						
7	21	3	72	74	76	74	76	76						
8	24	3	75	77	79	77	79	79						
9	27	3	78	80	82	80	82	82						
10	30	3	81	83	85	83	85	85						
11	33	3	84	86	88	86	88	88						
12	36	3	87	89		89					91		91	91
13	39	3	90							92	94	92	94	94
14	42	4							93	95	99	95	99	99
15	45	4							96	98	102	98	102	102
16	48	4							99	101	105	101	105	105
17	51	4							102	104	108	104	108	108
18	54	4							105	107	111	107	111	111
19	57	4							108	110	114	110	114	114
20	60	4							111	113	117	113	117	117
21	63	5							114	117	122	117	122	122
22	66	5							117	120	125	120	125	125
23	69	5							120	123	128	123	128	128
24	72	5							123	126		126		
25	75	5							126	129		129		
26	78	5							129					

Примечание: при подаче огнетушащих средств по схеме № 13 необходимо учитывать характеристики переносных мотопомп и объем промежуточной емкости;
Напор во всасывающую полость насоса должен составлять не более 10-40 м.в.ст.

Рабочие напоры на насосах пожарных автомобилей берутся в соответствии с таблицей 1.

По схемам 1-3 возможна подача воды для пожаротушения до 15—го этажа включительно по рукавам диаметром 66-77 мм.

По схемам 7-8 подачу воды можно обеспечить на высоту до 25-го этажа включительно в зависимости от диаметра прорезиненных рукавов.

Магистральные рукавные линии должны прокладываться с установкой двух разветвлений: одного - в начале магистральной линии, второго - за 1-2 этажа до места пожара, которое должно быть закреплено за конструкцию здания рукавной задержкой. При этом необходимо принять меры по защите линий от падающих стекол, элементов конструкций и других предметов.

При установке первого разветвления на расстоянии свыше 20-ти метров от головного пожарного автомобиля необходимо учитывать потери напора в рукавах.

Для подачи воды на верхние этажи (выше 25) используют промежуточные емкости объемом 2-5 м³ (схема 13). В качестве насоса используют переносные мотопомпы. Первую промежуточную емкость с мотопомпой устанавливают на 10-15-м этажах, последующую емкость с мотопомпой устанавливают на 20-25-м этажах здания.

В первую очередь для тушения пожара используют стволы от внутреннего противопожарного водопровода и одновременно развертывают передвижные средства. В связи с разнотипностью рукавных головок на внутреннем противопожарном водопроводе и рукавах, вывозимых на пожарных автомобилях, целесообразно в боевых расчетах иметь запас переходных головок.

Для сокращения времени боевого развертывания подача воды пожарными автомобилями на этажи здания повышенной этажности должно осуществляться подсоединением рукавной линии от автомобиля, установленного на водоисточник, к наружному патрубку - сухотрубку с внутренним диаметром не менее 66 мм (если он имеется) с последующим отбором воды через внутренние пожарные краны на этажах здания.

Для предотвращения распространения огня по фасаду здания целесообразно использовать стационарные лафетные стволы, в первую очередь установленные на автоцистернах.

Решение об использовании лифтов, имеющих режим работы «Перевозка пожарных подразделений», для подъема личного состава и пожарно-технического вооружения должно приниматься РТП после тщательной проверки безопасности их работы. Остановку лифтов необходимо во всех случаях производить за два этажа до места пожара или зоны задымления.

Наиболее рациональными способами прокладки магистральных рукавных линий диаметром 66-77 мм являются:

прокладка снаружи здания путем подъема рукавов по маршевым лестницам (лифтам) на соответствующие этажи и спуска рукавов через

оконные проемы, с балконов и лоджий;

прокладка снаружи здания через оконные проемы, балконы, лоджии при помощи спасательных веревок, обычных или длиной 50-60 м;

прокладка между маршами лестничных клеток.

Прокладку магистральных рукавных линий по маршам лестничных клеток (на этажи выше 15-го) производить нерационально, так как этот способ трудоемок и для него требуется большое количество пожарных рукавов.

В жилых зданиях, где предусмотрен переход с этажа на этаж через воздушную зону (лоджию или балкон) прокладка магистральных рукавных линий по лестничной клетке нецелесообразна.

При пожарах в много секционных зданиях, имеющих переходы по балконам или лоджиям из секции в секцию, магистральные рукавные линии целесообразно прокладывать рядом с горящей секцией.

При прокладке магистральной рукавной линии целесообразно от головного пожарного автомобиля прокладывать специально испытанные и подготовленные рукава, выдерживающие требуемое рабочее давление. Каждый рукав, проложенный по вертикали, должен быть надежно закреплен рукавной задержкой за полугайку.

Для контроля за работой линий необходимо выставлять посты, располагающие резервными рукавами из расчета один пост на один рукав линии, проложенный вертикально.

Для выпуска воды из магистральной линии используется устанавливаемое в начале линии рукавное разветвление, один штуцер которого должен быть свободным. У данного разветвления должен постоянно находиться пожарный из числа боевого расчета подразделений.

Основные требования к оперативным планам тушения пожаров

1. С учетом особенностей развития и тушения пожаров в высотных зданиях и комплексах, на генеральном плане показывают:

подъезды к зданию пожарных автомобилей; контур здания с входами, стационарными пожарными лестницами и ориентацией расположения здания к прилегающим улицам; соседние и примыкающие строения, их высоту и расстояние от объекта;

возможные места установки автолестниц и коленчатых подъемников, с указанием радиуса и высоты их действия;

пути эвакуации и рассредоточения людей на местности;

наружную сеть городского водопровода с пожарными гидрантами (диаметр сети и гарантийный напор в ней);

водоемы с указанием их вместимости;

места выхода трубопроводов для подключения магистральных линий от автонасосов с целью подачи воды во внутренний пожарный водопровод.

2. На поэтажных планах, включая подвалы и технические этажи, цветом или условными обозначениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026—76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» показывают:

эвакуационные пути;

выходы из помещений в коридоры, фойе, вестибюли и пути движения по ним до выхода на лестничную клетку или непосредственно наружу;

расположение средств пожаротушения — пожарных кранов, огнетушителей, спринклерных, дренчерных, пенных и газовых установок пожаротушения (помещения, оборудованные автоматическими системами пожаротушения, закрашивают голубым цветом, а помещения с пожарными извещателями — желтым);

красным цветом помещения, в которых нельзя применять воду при тушении пожара (электрощитовые, трансформаторные подстанции, электронно-вычислительные машины и другое оборудование, находящееся под высоким напряжением);

размещение помещений пожарной охраны, узлов управления спринклерной системы, насосных станций, стационарных установок газового и пенного тушения, радиоузлов, диспетчерских, вентиляционных агрегатов противодымной защиты и местных электрощитов управления ими, пожарных лифтов, места установки задвижек на внутреннем пожарном водопроводе.

3. В текстовой части оперативного плана тушения пожара необходимо указать:

оптимальные пути эвакуации людей, приемы и способы проведения спасательных работ, возможные варианты применения для проведения спасения людей автомобильных и ручных пожарных лестниц, с каких сторон здания и по какой этаж можно их применять;

порядок вынужденной эвакуации людей из этажей, превышающих высоту выдвижения автолестниц и коленчатых подъемников;

возможность использования лифтов для проведения спасательных работ и подъема пожарных на верхние этажи здания;

схемы боевого развертывания пожарных подразделений, способы прокладки рукавных линий и возможные места установки рукавных разветвлений при возникновении пожара в любой из зон здания;

этажность, общую высоту, площадь застройки;

населенность этажа и здания в целом;

наличие обслуживающего персонала в дневное и ночное время;

предел огнестойкости основных несущих и ограждающих конструкций;

наличие горючих материалов в отделке помещений, в наружных навесных панелях и в теплоизоляции покрытия; обеспеченность здания пожарной связью; вид системы экстренного оповещения, ее размещение и порядок приведения в действие.

4. Отдельно должна быть подробно изложена пожарная защита: производительность пожарных насосов и способы их включения; число и диаметр пожарных кранов на этаже и в здании в целом; автоматические средства извещения и тушения пожара (тип, производительность, защищаемая площадь по каждому виду оборудования).

5. При описании противодымной защиты необходимо указать лестничные клетки и лифты, в которых при пожаре создается избыточное давление, места размещения шахт дымоудаления, способы приведения противодымных систем в рабочее состояние.

6. При изложении вопросов эвакуации и спасения людей описать: лестничные клетки и их типы, защищенность путей эвакуации от задымления при пожаре, наличие наружных пожарных лестниц, возможность перехода из одной секции в другую по балконам и лоджиям, а также переход с этажа на этаж по вертикальным пожарным лестницам, соединяющим балконы или лоджии;

возможность вывода людей на покрытие здания; общее расчетное время эвакуации людей из здания.

7. Выполнить расчет и определить тип и количество пожарной техники, автоматически высылаемой при получении первого сообщения о пожаре.

8. В составе оперативного плана пожаротушения должны быть:

рекомендации и памятки об особенностях проведения разведки и способах эвакуации людей, возможности применения для спасения специальной техники, наиболее выгодных направлениях подачи сил и средств к месту пожара, числе и расположении боевых участков и

участков работ;

график сосредоточения сил и средств по времени, состав штаба пожаротушения, схемы радио-и проводной пожарной связи, а также расстановки сил и средств на местности, текст по предотвращению возможной паники и другие дополнительные мероприятия применительно к особенностям здания;

схемы расстановки автонасосов на пожарные гидранты и подачи воды в верхние этажи здания;

число и диаметр пожарных рукавов в здании, тип рукавных головок, таблица возможного отбора воды из городской сети, места подключения автонасосов к внутреннему противопожарному водопроводу, место размещения насосной станции, разделительных задвижек и узлов управления спринклерных и дренчерных систем.

9. В отдельном разделе плана целесообразно изложить результаты практической отработки действий пожарных подразделений по боевому развертыванию и подаче пожарных стволов на высоту, по эвакуации людей из здания.

Методика расчета насосно-рукавной системы

Напор на насосе пожарного автомобиля, установленного на водисточник, определяется по формуле:

$$H_h^b = nSQ^2 + H_{bx},$$

- где

H_h^b - напор на насосе, м.в.ст.;

n - количество рукавов, шт.;

S - сопротивление одного рукава в зависимости от типа и диаметра;

Q - суммарный расход из стволов, подсоединенных к одной наиболее нагруженной магистральной линии, л·с-1.;

H_{bx} - напор на конце магистральной рукавной линии (принимается в зависимости от способа перекачки), м.в.ст., но не менее 10 м.в.ст.

Расстояние между машинами, работающими в перекачку, определяют по формуле:

$$N_{np} = \frac{H_H - H_{bx}}{SQ^2},$$

- где

N_{np} - расстояние между машинами в системе перекачки в рукавах, шт.;

H_H - напор на насосе, м.в.ст.;

H_{bx} - напор на конце магистральной рукавной линии (принимается в зависимости от способа перекачки), м.в.ст., но не менее 10 м.в.ст.;

Q - суммарный расход из стволов, подсоединенных к одной наиболее нагруженной магистральной линии, л·с-1.;

S - сопротивление одного рукава в зависимости от типа и диаметра.

Напор на головном насосе определяется по формуле:

$$H_n^{гол} = n_p S Q^2 + H_p + H_{cm} + Z,$$

- где

$H_n^{гол}$ - напор на насосе, м.в.ст.;

n - количество рукавов, шт.;

S - сопротивление одного рукава в магистральной линии, в зависимости от типа и диаметра;

Q - суммарный расход из стволов, подсоединенных к одной наиболее нагруженной магистральной линии, л·с-1.;

H_p - принимается напор у разветвления с учетом потерь в рукавах от насоса стоящего на водоисточнике до головного насоса и потерь в рабочих рукавных линиях и принимается равным 15 м.в.ст.

H_{cm} - напор у ствола, м.в.ст.;

Z - высота подъема пожарного ствола, м.

ПРИМЕР РАСЧЕТА:

Исходными данными для расчета сил и средств являются: тактико-техническая характеристика пожарной техники, способ перекачки, наличие пожарных водоемов, число, тип и диаметр пожарных рукавов, рельеф местности. Определение требуемого напора на насосной установке пожарного автомобиля по формуле:

при подаче на 8 этаж по схеме 3 или 6 и расстоянии от водоисточника до головного автомобиля в 2 рукава:

$$H_n = n \times S_{мл} \times Q_{ств}^2 + H_p + H_{ств} \pm Z = 5 \times 0.015 \times 10.5^2 + 15 + 35 + 24 = 81$$

где n - количество рукавов в магистральной линии, рук.;

$S_{мл}$ - сопротивление рукава в магистральной линии;

$Q_{мл}$ - расход огнетушащего вещества в магистральной линии, л/с;

H_p - потери напора в разветвлениях и рабочих линиях, м.в.ст.;

$H_{ств}$ - напор на стволе м. вод. ст.;

Z - высота поднятия ствола относительно уровня земли, м.

при подаче на 20 этаж по схеме 9 или 12 и расстоянии от водоисточника до головного автомобиля в 2 рукава:

$$H_n = n \times S_{мл} \times Q_{ств}^2 + H_p + H_{ств} \pm Z = 5 \times 0.015 \times 10.5^2 + 15 + 35 + 60 = 108$$

Для подачи воды на 20 этаж необходимо использовать перекачку из насоса в насос пожарных автомобилей, при этом напор на автомобиле установленном на водоисточнике и осуществляющего подпор во всасывающую полость машины подающей воду составит:

$$H_n = n \times S_{мл} \times Q_{ств}^2 + H_{ex} = 3 \times 0.015 \times 10.5^2 + 18 = 23$$

Расчет необходимого количества средств спасения с высоты

В развитие основных СНиП-ов комплекса 21 «Пожарная безопасность», с учетом действующих зарубежных стандартов и накопленного опыта по оснащению зданий средствами спасения разработан способ выбора и метод расчета средств спасения с высоты и предназначен для выбора и правильного применения средств спасения с высоты в различных чрезвычайных ситуациях (далее - ЧС).

Методы расчета является универсальными и не ориентирован на конкретный тип устройств. Выбор средств спасения осуществляется из соображений обеспечения максимальной безопасности и определяет способы применения средств спасения с высоты как пожарно-спасательными службами, так и частными лицами в индивидуальном порядке.

Оптимальное оснащение средствами спасения зависит от возможных сценариев развития чрезвычайной ситуации применительно к конкретному объекту.

Тип и количество спасательных устройств, необходимых для спасения людей из здания при возникновении ЧС, определяются следующими факторами:

контингентом людей, находящихся в здании (объектовом пункте пожаротушения или посту безопасности) с учетом их возраста и физического состояния;

количеством людей, по тем или иным причинам не имеющих возможности покинуть здание за расчетное время эвакуации;

временем движения человека от наиболее удаленного помещения до спасательного устройства;

временем подготовки спасательного устройства к работе;

временем спуска первого человека на (в) спасательном устройстве, мин.;

пропускной способностью спасательного устройства;

предельно допустимым временем проведения спасания.

В расчетном случае, должно выполняться условие:

$$N \leq N_{расч} \quad (1)$$

где:

N - количество людей, не имеющих возможности покинуть зону ЧС в штатном режиме, максимальное количество людей заблокированных в объектовом пункте пожаротушения, или 10% от максимально возможной вместимости здания, чел.;

$N_{расч}$ – расчетное количество людей, которое может быть эвакуировано средствами спасения с высоты.

$$N_{расч} = n_1 Q_1 t_1 + n_2 Q_2 t_2 + n_3 Q_3 t_3 + \dots + n_i Q_i t_i \quad (2)$$

где:

n_i – количество спасательных устройств одного типа;

Q_i – пропускная способность спасательного устройства определенного типа, чел/мин;

t_i - предельно допустимое время проведения спасения для спасательного устройства определенного типа, мин.

$$t_i = t_{спас} - (t_{дв} + t_{подг} + t_{спуск}) \quad (3)$$

где:

$t_{спас}$ – время спасения, при котором опасные факторы пожара не успеют достичь критических значений в зоне нахождения спасаемых (определяется расчетным путем до наступления порогового значения хотя бы одного из опасных факторов пожара);

$t_{дв}$ - время движения человека до самого удаленного спасательного устройства, мин.;

$t_{подг}$ - время подготовки спасательного устройства к работе, мин;

$t_{спуск}$ – время спуска первого человека на (в) спасательном устройстве, мин.

При невозможности строго определить количество людей находящихся в опасной зоне, рекомендуется принимать $N = 0,1 N_{общ}$, т.е. установить количество спасательных устройств, обеспечивающих возможность спасения 10 % людей от максимально возможной вместимости здания.

При расчетах скорость движения человека по горизонтальному пути и лестнице вниз принимать равной 60 м/мин, по лестнице вверх 30 м/мин.

Максимальные значения пропускной способности спасательных устройств, приведенные в технической документации, при расчетах рекомендуется уменьшать «ухудшать» в 1,2 – 1,5 раза.

При предварительном выборе спасательного устройства (группы устройств) рекомендуется использовать рисунок №1. По оси абсцисс указана средняя производительность устройств, по оси ординат средняя высота спуска допустимая для каждого конкретного типа устройств. Рабочая область средства спасения с высоты заключена внутри выделенной области.

Высота спуска, м

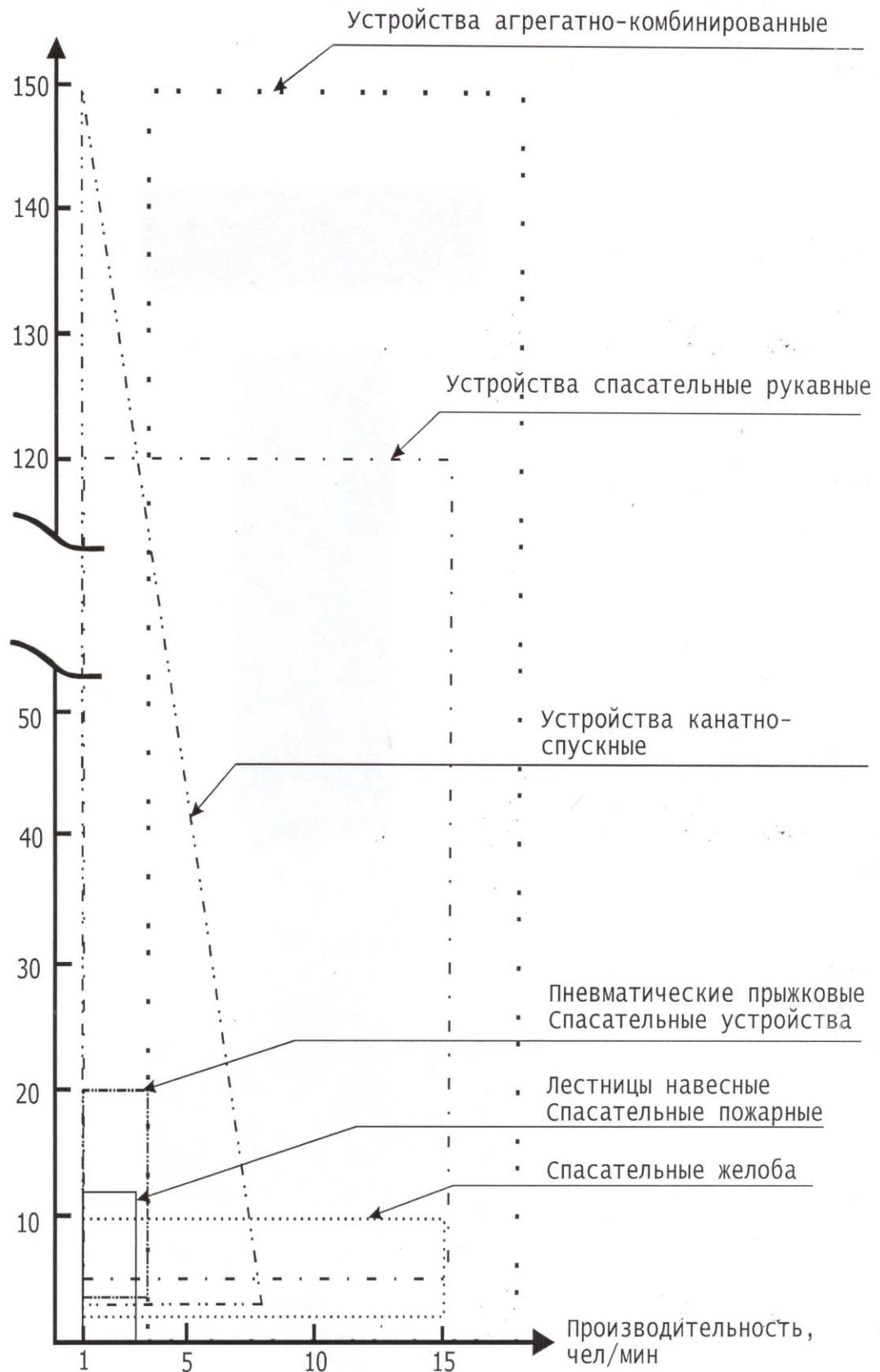


Рис. 1. Область применения устройств спасения с высоты различных типов (кроме прыжковых спасательных средств, летательных аппаратов и нетрадиционных средств спасения).

При выборе средства спасения с высоты следует учитывать и строго соблюдать следующие требования.

1. Время спасения определяется расчетным путем, оно не должно превышать значения, когда опасные факторы ЧС достигнут критических значений в зоне нахождения спасаемых.

2. При размещении средств спасения с высоты в объектовых пунктах пожаротушения или постах безопасности, должны быть предусмотрены самозакрывающиеся незапираемые противопожарные двери с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

3. Места размещения спасательных устройств должны определяться из условия обеспечения минимального времени спасания.

4. Места размещения спасательных устройств должны иметь указатели и аварийное освещение.

5. На планах эвакуации должны быть указаны места размещения спасательных устройств и пути прохода к ним.

6. В местах размещения каждого спасательного устройства должна быть табличка (информационное табло) с указанием последовательности действий спасаемых при подготовке устройства к работе и спуске на (в) нем.

7. Спасательные устройства должны быть работоспособны в сложных метеорологических условиях (повышенная и пониженная температура, дождь, снег, повышенная ветровая нагрузка).

8. Спасательные устройства должны быть постоянно готовы к действию.

9. Спасательные устройства должны быть автономными (независимыми от источников энергии расположенных в этом же здании).

10. Спасательные устройства должны предусматривать возможность применения неподготовленными людьми.

11. Спасательные устройства должны иметь возможность приведения в рабочее положение в кратчайшие сроки (до трех суток) после учебного применения, технического обслуживания или ложного срабатывания.

12. Спасательные устройства должны иметь защиту от «психологического фактора» или «дурака» при чрезвычайной ситуации.

13. Крепление спасательных устройств к зданию должно выдерживать нагрузку $8,83 \text{ kN} \times N$ (N – максимально допустимое количество людей, одновременно спускающихся на устройстве).

14. Спасательные устройства должны быть органичны в конструктивном исполнении по отношению к базовому строению.

15. Конструктивное исполнение и размещение спасательных устройств не должны мешать работе подразделениям пожарно-спасательных служб.

16. Спасательные устройства не должны создавать угрозы для здоровья и жизни людей после их применения.

17. Обоснованность выбора типа и количества средств спасения должна подтверждаться расчетом.

18. В эксплуатацию средства спасения принимаются в установленном порядке с обязательным проведением учебных спусков.

19. Применяемые средства спасения должны пройти все стадии постановки продукции на производство.

20. Применение (управление) спасательными устройствами по возможности должно осуществляться как сверху самими спасающимися, так и снизу спасательными службами.

21. Для крепления спасательных устройств канатного типа по возможности должны быть оборудованы кронштейны, устанавливаемыми на высоте не менее 1 метра над уровнем выхода спасаемых (для облегчения процедуры выхода наружу здания).

22. Оснащение зон ЧС для маломобильных групп населения следует осуществлять преимущественно из устройств спасательных рукавных и спасательных желобов (трапов).

Пример расчета количества спасательных устройств:

Исходные данные.

Здание I степени огнестойкости имеет 25 этажей и подвальный этаж. В здании предусмотрены две незадымляемые лестничные клетки с подпором воздуха при пожаре, установленные на всю высоту здания.

В результате обследования было установлено, что принятые объемно-планировочные решения здания не обеспечивают безопасные условия эвакуации людей в случае возникновения пожара в подвальном и первом этажах корпуса. При этом в качестве основной причины неудовлетворительной оценки указана высокая расчетная плотность потоков людей в лестничных клетках здания. Кроме того возможна блокировка 46 сотрудников на 16 этаже здания.

Принято решение в качестве одного из компенсационных мероприятий организовать на 16-м этаже здания (высота от поверхности земли – 56,3 м.) объектовый пункт пожаротушения. В результате обследования установлено, что наиболее удобным местом является место в тупиковом коридоре этажа. При предварительном выборе спасательных устройств по рисунку № 1, определяем, что на принятой высоте могут работать три типа устройств:

устройства агрегатно-комбинированные;

устройства спасательные рукавные;

устройства канатно-спускные.

К оснащению пункта пожаротушения, как наиболее оптимальные, приняты устройства спасательные рукавные. Устройство спасательное рукавное контейнерного типа с поворотной площадкой. Изделия в режиме ожидания полностью находятся внутри здания, не нарушают его внешнего вида и занимают не более 0,5 м² полезной площади.

Принимаем предположение, что $N = 46$ чел.

Время спасения определили расчетным путем, как наименьшее время наступления первого из опасных факторов пожара - $t_{спас} = 10$ мин.

По результатам проведенных замеров расстояния от наиболее удаленного помещения до спасательного устройства расчетное время движения человека $t_{дв}$ составляет 0,5 минуты.

Из технической документации на изделие принимаем следующие характеристики.

Время подготовки к работе - $t_{подг} = 1$ минута.

Скорость спуска в рукаве от 1 до 5 м/с, принимаем время спуска первого человека с указанной высоты - $t_{спуск} =$ порядка 0,5 минуты.

Максимальная пропускная способность (Q) – 15-20 человек (не имеющих специальной подготовки) в минуту. Для проведения расчета принимаем $Q = 10$ чел/мин.

Тогда по формуле (3) получаем, оставшееся время для спасения людей составит,

$$t_i = 10 - (0,5 + 1 + 0,5) = 8 \text{ минут}$$

Так как объект принято оснастить однотипными устройствами, формула (2) принимает вид,

$$N_{расч} = n Q t = n \times 10 \times 8$$

пусть n (количество спасательных устройств) равно 1, тогда получаем, что

$$N_{расч} = 1 \times 10 \times 8 = 80 \text{ человек}$$

Подставим полученные значения в формулу (1),

$$N < N_{расч} \quad 46 < 80$$

Из расчета следует, что для безопасной эвакуации людей при возникновении ЧС достаточно установки одного рукавного спасательного устройства.

**Расчет сил и средств для спасания людей
при пожарах в многоэтажных зданиях и сооружениях**

**Спасание людей при помощи коленчатого подъемника,
автолестницы**

Суммарное время T_c спасательной операции по спасанию всех людей из всех мест сосредоточения при помощи одного средства спасания:

$$T_c = \sum K_1 t_1 + \sum K_1 t_2 + \sum K_1 T_\phi + \sum K_2 t_2 + \sum K_2 t_4 + \sum K_2 t_6$$

где t_1 - время приведения средства спасания в рабочее состояние в необходимом месте (в среднем 120 с):

t_2 - время подъема, поворота и выдвигания средства спасения к месту сосредоточения спасаемых людей:

$$t_2 = h/V_n$$

где h - высота выдвигания, м;

V_n - скорость выдвигания (в среднем 0,3 м/с);

T_ϕ - фактическое время спуска на землю всех спасаемых людей из одного места сосредоточения с помощью эластичного рукава или коленчатого подъемника:

$$T_\phi = \Pi n h k$$

где Π - пропускная способность средства спасания;

n - число людей, терпящих бедствие при пожаре в одном месте сосредоточения на высоте h метров:

k - коэффициент задержки, учитывающий увеличение времени спуска на землю за счет потерь времени при входе спасаемых людей в средство спасания.

Фактическое время $T_{\phi 1}$ спуска на землю первого человека, спасаемого при помощи автолестницы:

$$T_{\phi 1} = 6 \Pi h 1 k$$

Фактическое время $T_{\phi n}$ спуска на землю n -го человека, спасаемого при помощи автолестницы:

$$T_{\phi n} = T_{\phi 1} + 6 \Pi h_1 (n - 1) K$$

где $h_1 = 3$ м - расстояние по вертикали между людьми, спускающимися ПО I

t_4 - время сдвигания, поворота и опускания средства спасания ($t_4 = t_2$).

t_5 - время приведения средства спасания в транспортабельное состояние ($t_5 = t_1$).

Время передислокации средства спасания с одной позиции на другую:

$$t_6 = S/V_n$$

где S - расстояние передислокации, м;

V_n - скорость передислокации (0,5 м/с);

K_1 - число мест сосредоточения спасаемых людей;

K_2 - число передислокаций средства спасания с одной позиции на другую ($K_2 = K_1 - 1$)

Пропускная способность средств спасания

Средство спасания	Условие использования	Пропускная способность П, с/(чел. М)	Коэффициент задержки k
Эластичный рукав	Установлен для использования из окна	0,2	6
Эластичный рукав	Установлен в люльке коленчатого подъемника	2	6
Коленчатый подъемник	Спасание людей из окна	4	6
Автолестница	Спасание людей с балкона	1,4	3

Количество $N_{сп}$ средств спасания при требуемом времени $t_{тр}$ проведения спасательной операции по спасанию всех людей из всех мест сосредоточения

$$N_{сп} = T / t_{тр}$$

Спасение людей способом выноса на руках

Число $N_{п}$ пожарных, требуемых для проведения спасательной операции:

$$N_n = \frac{A_1 h N_c K_1}{t_{mp} - N_c f}$$

$$A_1 = 1,2 \frac{\text{человек} \cdot \text{минута}}{\text{Человек} \cdot \text{метр}}$$

где:

h – высота, м от уровня земли, на которой находятся люди, терпящие бедствие при пожаре;

N_c – число людей, нуждающихся в спасении способом выноса на руках;

$t_{тр}$ – требуемое время проведения спасательной операции (время выноса всех спасаемых людей из здания или сооружения);

$f = 1$ мин/чел. – коэффициент, учитывающий потери за счет образования очереди спасателей при их движении к месту и от места скопления спасаемых людей, а также при их снабжении СИЗОД; $K_1=1$ при работе пожарных без СИЗОД; $K_1=1,5$ - при работе пожарных в СИЗОД,

Физический смысл числа A_1 выражает среднюю производительность одного пожарного (в числителе "человек"), который в течение 1,2 мин спускает одного спасаемого человека (в знаменателе "Человек") на один метр по вертикали.

Суммарное время проведения спасательной операции (время выноса всех спасаемых людей из здания или сооружения) при 80-вмечаян.и в нее имеющих в наличии $N_{пн}$ пожарных:

$$T_c = \frac{A_1 h N_c K_1}{N_{пн}} + N_c f$$

Спасание людей при помощи спасательной веревки

Число $N_{пн}$ пожарных, требуемых для проведения спасательной операции:

$$N_n = \frac{A_2 h N_c K_2}{t_{mp} - 0,15h K_1}$$

$$A_2 = 0,1 \frac{\text{человек} \cdot \text{минута}}{\text{Человек} \cdot \text{метр}}$$

где h - высота, м, от уровня земли, на которой находятся люди, терпящие бедствие при пожаре;

N_c - число людей, нуждающихся в спасении способом выноса на руках;

$t_{тр}$ - требуемое время проведения спасательной операции (время спуска всех спасаемых людей на землю);

0,15 мин/метр - время подъема пожарных без СИЗОД на 1 м по вертикали

$K_2 = 2$ – коэффициент, учитывающий время освобождения спасаемого человека от спасательной веревки,

Время подъема освободившейся веревки для повторного использования, время на непредвиденные обстоятельства.

Физический смысл числа A_2 выражает среднюю производительность одного пожарного (в числителе «человек»), который в течение 0,1 мин спускает одного спасаемого человека (в знаменателе «Человек») на один метр по вертикали.

Суммарное время T_c проведения спасательной операции при вовлечении в нее имеющих в наличии $N_{\text{пн}}$ пожарных:

$$A_2 = 0,1 \frac{\text{человек} \cdot \text{минута}}{\text{Человек} \cdot \text{метр}}$$

Сам процесс спасания при пожарах в некоторых случаях может быть небезопасным для спасаемых людей. В таких случаях необходимо принимать меры, обеспечивающие безопасность спасаемого человека, в противном случае спасательная операция теряет свой смысл.

Максимальное требуемое усилие P , кг, с которым пожарный должен натянуть спасательную веревку для безопасного спуска спасаемого человека:

$$P = P_0 e^{-\alpha f}$$

где P_0 - масса спасаемого человека, кг;

α - угол охвата спасательной веревки вокруг карабина, рад;

f – коэффициент трения спасательной веревки по карабину.

Коэффициент трения спасательной веревки по стальному карабину

Вид веревки	Коэффициент трения, f
Синтетическая сухая	0,08
Пеньковая сухая	0,12

Необходимый угол α для безопасного спуска спасаемого человека:

$$\alpha = \frac{1}{f} \ln \frac{P_0}{P}$$

Необходимое число n оборотов спасательной веревки вокруг карабина:

$$N = \alpha / 2\pi$$

Вероятность $P_{пт}$ гибели спасаемого человека в результате вдыхания дыма или токсичных продуктов горения в процессе его спуска с высоты (здание окутано дымом и продуктами горения):

$$P_{пт} = H/240V$$

где H – высота от земли, на которой находится спасаемый человек ($3 \leq H \leq 240$), м:

V – скорость спуска спасаемого человека ($V \geq 1$), м/с;

240 с – время, в течение которого спасаемый человек находится в дыму и по истечении которого он погибает с вероятностью, равной 1.

Вероятность $P_{пт}$ гибели спасаемого человека, спускающегося со скоростью $V \geq 3$ м/с, при ударе о твердую поверхность балкона, подоконника или при приземлении:

$$P_{пгу} = 57,2 \cdot 10^{-6} V + 0,9 \cdot 10^{-6} c^V - 448 \cdot 10^{-6}$$

Вероятность $P_{пгу}$ реализации хотя бы одного из событий, выражаемых формулами (25), (26):

$$P_{пгу} = P_{пт} + P_{гу} - P_{пт}P_{гу}$$

Оптимальная скорость $V_{оп}$ спуска спасаемого человека с высоты H , при которой риск его гибели минимизируется:

$$V_{оп} = 4,0748 + 1,7913H^{0,2}(1 - c^{-0,1H})$$

Скорость спуска, определяемая по формуле и является оптимальной при сплошном задымлении фасада горящего здания. Скорость $V_{он}$ в этом случае является верхним пределом скорости, с которой необходимо спускаться на землю спасаемого человека. Если концентрация C дыма на фасаде здания отличается от концентрации, наблюдаемой в горящем помещении, оптимальная скорость спуска определяется по формуле:

$$V_{онс} = C(V_{он} - 3) + 3$$

где $V_{онс}$ – оптимальная скорость спуска спасаемого человека с высоты H при концентрации C дыма на фасаде здания (C – выражена в долях от концентрации, наблюдаемой в горящем помещении и принятой за 1).

Начальник Управления оперативного реагирования
Главного управления МЧС России по г. Москве
полковник внутренней службы

И.В. Куряков

« ____ » _____ 2006 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. СНиП 2.04.01.85. Внутренний водопровод и канализация зданий.
3. СНиП 2.04.09.84. Пожарная автоматика зданий и сооружений
4. МГСН 4. 19- 05 «Многофункциональные здания и сооружения»
5. ГОСТ 5746- . Лифты пассажирские.
6. Н.Г. Климушин, В.Н. Новиков «Противопожарная защита зданий повышенной этажности». - М.: Стройиздат, 1979. - 142 с.
7. Н.Г.Климушин, В.М. Кононов «Тушение пожаров в зданиях повышенной этажности». - М.: Стройиздат, 1983. - 104 с.
8. В.П. Иванников, П.П. Ключ «Справочник руководителя тушения пожара». – М. Стройиздат, 1987. - 288 с.
9. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
10. НПБ 193-2000 «Устройства канатно-спускные пожарные. Технические требования ПБ. МИ».
11. С.М. Дымов «Обоснование применения и расчет количества технических устройств для спасания людей из высотных зданий и сооружений». – М: Пожарная безопасность №2 2006. ФГУ ВНИИПО МЧС России
12. Г.Х. Харисов «Методические указания к решению задач и выполнению контрольных заданий по аварийно-спасательным работам». – М: Академия ГПС МВД России, 2001. 45с