

Стрелов А.В.

Strelov A.V.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВЁРТЫВАНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДАЧИ
ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПОЖАРЕ В ЗДАНИЯХ
ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ
FEATURES OF DEVELOPMENT OF FORCES AND MEANS FOR
SUPPLYING FIRE EXTINGUISHING SUBSTANCES ON FIRE IN
BUILDINGS OF HIGHER ELEVATOR**

Аннотация: рассмотрены особенности развертывания сил и средств для подачи огнетушащих веществ на пожаре в зданиях повышенной этажности.

Ключевые слова: здания повышенной этажности, тушение пожаров, моделирование, расчет параметров развития горения.

Annotation: the features of the deployment of forces and facilities for the supply of fire extinguishing substances in a fire in high-rise buildings.

Key words: buildings of increased number of storeys, extinguishing fires, modeling, calculation of the parameters of the development of combustion.

Развертывание сил и средств включает в себя следующие этапы:

- подготовку к развертыванию;
- предварительное развертывание;
- полное развертывание.

Развертывание сил и средств от первой прибывшей на место пожара автоцистерны осуществляется с подачей первого ствола на решающем направлении.

Подготовка к развертыванию сил и средств проводится непосредственно по прибытии к месту вызова (пожара, чрезвычайной

ситуации). При этом выполняются следующие действия:

- установка пожарного автомобиля на водоисточник и приведение пожарного насоса в рабочее состояние;
- открепление необходимого пожарно-технического вооружения;
- присоединение рукавной линии со стволом к напорному патрубку насоса.

Предварительное развертывание на месте вызова (пожара) проводят в случаях, когда очевидна дальнейшая организация действий по тушению пожара или получено указание РТП.

При предварительном развертывании сил и средств:

- выполняются действия, предусмотренные подготовкой к развертыванию;
- прокладываются магистральные рукавные линии;
- устанавливаются разветвления, возле которых размещают рукава и стволы для прокладки рабочих линий, другое необходимое пожарно-техническое вооружение.

Полное развертывание сил и средств на месте вызова (пожара) проводят по указанию РТП, а также в случае очевидной необходимости подачи огнетушащих веществ. При полном развертывании сил и средств:

- выполняются действия, предусмотренные подготовкой к развертыванию и предварительным развертыванием;
- определяются позиции ствольщиков, к которым прокладывают рабочие рукавные линии;
- заполняются огнетушащими веществами магистральные и рабочие (при наличии перекрывных стволов) рукавные линии.

При прокладке рукавных линий необходимо:

- выбирать удобные пути к позициям ствольщиков, не загромождая пути эвакуации людей и имущества;
- обеспечивать их сохранность и защиту от повреждений, в том числе путем установки рукавных мостков и использования рукавных задержек;
- устанавливать разветвления вне проезжей части дорог;
- создавать запас пожарных рукавов для использования на решающем направлении.

Для обеспечения безопасности участников тушения пожара, возможности маневра прибывающей пожарной техники, установки резервной пожарной техники должны быть проведены необходимые действия по ограничению доступа посторонних лиц к месту пожара, а также движения транспорта на прилегающей к нему территории.

Пожар в нижней и средней зонах ЗПЭ (до 8–9-го этажей) не представляет больших трудностей в подаче средств тушения, но возникают сложные задачи по организации и проведению спасательных работ. В этом случае РТП подаёт средства тушения непосредственно от пожарных автомобилей, и ликвидация пожара осуществляется как в обычных жилых, административных и общественных зданиях. При достаточном количестве сил и средств РТП одновременно с проведением спасательных работ должен обеспечить ввод стволов в очаг пожара и со стороны путей эвакуации, что даёт возможность снизить температуру и плотность задымления в здании на путях эвакуации.

При пожарах в верхней зоне ЗПЭ, особенно в пределах последних этажей, перед пожарными подразделениями возникают сложные задачи как по проведению спасательных работ с горящего и вышерасположенных этажей, так и по подаче средств тушения.

При тушении пожара в верхней зоне РТП должен использовать внутренний противопожарный водопровод с одновременным развёртыванием передвижных средств. Для обеспечения требуемого напора во внутреннем водопроводе включают пожарные насосы. Если пожарные насосы не включились автоматически при подаче воды от внутреннего пожарного крана, их можно включить с помощью кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов, и со щита управления, находящегося в помещениях насосной станции или центрального пункта. Как правило, помещения насосных станций расположены рядом с входом в здание или вблизи эвакуационной лестничной клетки.

Все рукавные линии закрепляют рукавными задержками из расчёта одна задержка на рукав, а с 9-го этажа и выше – две задержки на рукав.

Для быстрой доставки необходимого пожарно-технического оборудования могут применяться различные транспортные средства или прицепы, на котором размещены облегчённая мотопомпа МП-800, эластичная переносная ёмкость вместимостью 1,5 м³ и более, специальные ранцы (сумки), которые укомплектованы рукавами диаметром 51 мм, спасательными верёвками, карабинами, рукавными задержками, переходными соединительными головками и стволами, самоспасателями, спасательными поясами.

Для механизированной прокладки магистральных линий на высоту используются автолестницы, оборудованные отсеками, в которых находятся рукава диаметром 77 мм. Механизированная прокладка рукавов осуществляется одновременно с выдвиганием автолестницы.

При тушении пожара в ЗПЭ могут быть применены различные огнетушащие вещества: вода, пена, растворы смачивателей, порошок. Самым распространённым огнетушащим веществом является вода, так как применение инертных газов для тушения нецелесообразно по причине того,

что газ по системам вентиляции выходит из заполняемого объёма; применение пен любой кратности не даёт желаемых результатов из-за большого объёма этажа и сложной конфигурации.

Применение воды наряду с положительным эффектом (быстрота подачи, дальность струи, манёвренность водяных стволов и т. п.) имеет и отрицательные моменты: использование не перекрываемых стволов, стволов с насадками большого диаметра, работа ствольщика «по дыму» ведут к проливу этажей, порче мебели и оборудования, увеличению нагрузки на перекрытия.

При тушении пожара в ЗПЭ в качестве основного огнетушащего вещества целесообразно применять воду в виде распылённых и компактных струй с небольшим расходом. Основные виды применяемых при тушении стволов: стволы-распылители, стволы универсальные, стволы комбинированные и стволы с насадками.

Особенность тушения пожаров в зданиях повышенной этажности заключается в трудности проведения работ по спасанию людей и сложности подачи воды на большие высоты.

Для подачи огнетушащих веществ применяются:

- внутренний противопожарный водопровод;
- сухотрубы с возможностью подключения к ним пожарных автомобилей;
- рукавные линии от пожарных автомобилей;
- шланги насосов высокого давления;
- надувные промежуточные ёмкости;
- ранцевые установки пожаротушения;

– огнетушители.

Оборудование ЗПЭ противопожарным водопроводом позволяет обеспечивать тушение пожаров от внутренних пожарных кранов на площади 100–150 м² при интенсивности подачи до 0,1 л/(с·м²).

Однако внутренний противопожарный водопровод не всегда обеспечивает требуемый расход воды для ликвидации горения.

Применение сухотрубов позволяет подавать воду от стационарных и передвижных насосных установок под рабочим давлением до 2,0 МПа.

В некоторых пожарных частях на вооружении находятся ранцевые установки пожаротушения – РУПТ-1 массой 22 кг и РУПТ-2 массой 13,5 кг, изготовленные на базе аппарата АСВ-2. Установка РУПТ-1 имеет два баллона со сжатым воздухом для работы изолирующего противогаза и пенный огнетушитель ОВП-10. Огнетушитель снабжён шлангом, на конце которого находится ствол с запорным устройством, позволяющим экономно расходовать огнетушащий состав (вода с пенообразователем). Площадь тушения пожара с помощью этой установки – 4–6 м², дальность струи – 3–5 м, время работы АСВ-2 – 45 с, а ОВП-10 – 53 с. Установка РУПТ-2 состоит из одного баллона со сжатым воздухом и такого же баллона, переработанного под порошковый огнетушитель. В этом случае время работы АСВ-2 составляет 20 с, а время работы порошкового огнетушителя – 4–5 с.

На пожарных автомобилях быстрого реагирования (автомобили первой помощи) вывозятся и применяются для тушения пожаров на начальных стадиях развития переносные огнетушители. Ручные огнетушители используются населением и членами ДПД как средство первичного пожаротушения.

На тушение развившихся пожаров в ЗПЭ нередко требуется подать

несколько десятков стволов. Однако производительность пожарных насосов, установленных в здании, не превышает 32 л/с.

Во многих ЗПЭ, особенно общественного назначения, внутренний противопожарный водопровод имеет наружные патрубки для подсоединения пожарных автонасосов. В целях экономии времени на прокладку магистральных и рабочих линий и увеличения водоотдачи внутреннего противопожарного водопровода следует организовать подачу в него воды через наружные патрубки от автонасосов, автоцистерн, установленных на пожарные гидранты городской водопроводной сети. При этом подключение должно происходить через рукавные разветвления, как между автонасосом так и непосредственно между пожарным краном и рабочей линией.

Электропитание противопожарных систем (насосов, вентиляторов и дымовых клапанов противодымной системы, пожарно-пассажирских лифтов, аварийного освещения лестничных клеток и т. п.) не всегда осуществляется от обособленного электрощита. Поэтому отключать линии электропитания следует выборочно, в зависимости от сложившейся на пожаре обстановки.

Особенно опасно отключение пассажирских и грузовых лифтов до проведения проверки кабин и эвакуации из них всех людей. Преждевременное или не санкционированное РТП отключение электропитания лифтов нередко приводит к гибели людей в заблокированных кабинах.

Противодымная система в ЗПЭ должна включаться в работу автоматически по сигналу от тепловых, дымовых пожарных извещателей или автоматических систем пожаротушения (водяных, газовых, пенных). Но это не исключает, при необходимости, и ручное включение с электрощитов местного управления, установленных на верхних технических этажах около вытяжных и приточных вентиляторов системы противодымной защиты. При ручном включении в работу противодымной защиты необходимо открыть

клапаны дымоудаления (не более двух на одну сеть дымоудаления) с помощью кнопок на специальных электрощитах, установленных на этажах вблизи клапанов.

Значительная высота ЗПЭ создаёт большие трудности и сложности по подаче огнетушащих средств на верхние этажи, что влечёт за собой увеличение времени тушения пожара. Время, затраченное на прокладку рабочих линий и подачу воды, зависит от конструктивно-планировочного решения здания, места пожара, расстояния от земли, способа прокладки рукавных линий и подготовленности личного состава. Подача средств тушения в очаг горения, использование рациональных способов прокладки рукавных линий должны быть отработаны на пожарно-тактических учениях.

Подъём рукавных линий осуществляется при помощи спасательных веревок с балконов, лоджий и через оконные проёмы. При этом личный состав подразделения с изолирующими приборами и спасательными верёвками поднимается на горящий или нижерасположенный этаж и спускает один конец веревки на землю, а затем при помощи верёвки поднимает рукавную линию на этаж.

Применяется такой приём, как спуск рукавных линий с верхних этажей здания через оконные проёмы, с балконов и лоджий. Личный состав с учётом расстояния от уровня земли до очага пожара берёт определенное число рукавов в скатках и поднимается на горящий этаж (если это возможно) или на этаж ниже места пожара. Затем рукава соединяют между собой и спускают вниз.

Следующий приём развёртывания на этажи – это прокладка магистральных линий по маршам лестничных клеток. На него затрачивается много времени, и в некоторых случаях само проведение развёртывания мешает эвакуации людей.

Подъём рукавных линий на этажи часто осуществляется с

использованием автолестниц и коленчатых подъёмников. Учитывая, что высота подъёма автолестниц и коленчатых подъёмников ограничена, их целесообразно применять в комбинации с ручными пожарными лестницами, особенно со штурмовыми. Значительно сокращается время развертывания подразделений на высоту при использовании лифтов и автолестниц.

Для сокращения времени развёртывания сил и средств на развившихся пожарах (на 10-м этаже и выше) целесообразно подавать воду по магистральным линиям диаметром 66 и 77 мм с установкой трёхходового разветвления на этаж или два этажа ниже места пожара. Второй напорный патрубок насоса необходимо оставить свободным или установить на уровне земли разветвление на каждой магистральной линии для спуска воды после окончания работы стволов или при разрыве рукавов. Во время пожара на 16-м этаже и выше при наличии двух отделений и более воду подают перекачкой, устанавливая один пожарный автомобиль на ближайший гидрант (водоём), а второй – непосредственно у горящего здания. При такой схеме по обычным пожарным рукавам с помощью насоса высокого давления можно обеспечить подачу воды из одного ручного ствола на высоту около 60 м.

При наличии развитой стилобатной части здания предусматривают установку автомобильных или ручных пожарных лестниц для подъёма по ним магистральных рукавных линий и установку на крыше стилобата рукавных разветвлений с последующей подачей от них стволов на этажи здания.

Учитывая большое давление в линиях и возможность разрыва рукавов, параллельно с основной рукавной линией прокладывают резервные, а каждый рукав, проложенный по вертикали, закрепляют в нескольких местах. Для контроля работы рукавных линий и возможного выполнения работ по замене повреждённых рукавов на каждой площадке лестничной клетки,

балконе и лоджии, где закреплены рукавные линии, целесообразно выставлять пожарных с резервом рукавов.

Учитывая возможность быстрого изменения обстановки на пожаре, большую скорость распространения дыма и высокую температуру в ЗПЭ, личный состав пожарных подразделений должен быть обеспечен изолирующими приборами, спасательными верёвками, шанцевым инструментом, электрическими фонарями и знать безопасные пути отхода с места работы. При тушении пожара РТП должен принимать меры против пролития лишней воды и по защите от неё материальных ценностей.

В настоящее время осуществляется проектирование и строительство зданий высотой 100 м и более, что обязывает гарнизоны пожарной охраны искать новые эффективные приёмы и способы тушения в них пожаров в случае отказа в работе внутреннего противопожарного водопровода. Так при тушении пожаров на высоте имеет целесообразность использование переносных пожарных мотопомп и переносных надувающихся емкостей. Как известно, развертывание сил и средств на большие расстояния по плоскости, равно как и на большие высоты, наиболее эффективно при использовании схемы: «насос - промежуточная емкость - насос». На сегодняшний день разработаны надувные самоподдерживающиеся емкости для сбора и хранения жидкости. Данные емкости надуваются при помощи воздуха из дыхательного аппарата газодымозащитника. Сравнительно небольшой вес и маленькие габариты в сложенном состоянии позволяют в достаточно короткие сроки производить развертывание сил и средств на большие высоты с максимальной эффективностью работы оборудования. При этом автомобиль устанавливают на водоисточник и подают воду вышеизложенным способом в промежуточную ёмкость, устанавливаемую на 10–15-м этаже ЗПЭ. В роли промежуточного насоса используют переносную мотопомпу, обеспечивающую подачу воды в переносную ёмкость для воды, устанавливаемую на 20–25-м этаже здания.

В некоторых пожарных частях имеются специальные пожарные автомобили для ликвидации пожаров в высотных зданиях. На этих автомобилях вывозят оборудование, запас штурмовых лестниц, спасательных верёвок, специальных устройств и приспособлений для подъёма пожарных рукавов на высоту. Пожарные расчёты на автомобилях комплектуются газодымозащитниками из числа наиболее физически подготовленного личного состава, проходящего дополнительную подготовку по специально разрабатываемым программам. В связи с разнотипностью рукавных головок на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудовании, вывозимом на пожарных автомобилях, в расчётах пожарных подразделений целесообразно иметь специально изготовленные переходы.

Характер оперативно-тактических действий пожарных подразделений во многом зависит от места возникновения пожара. Если пожар произошёл на нижних этажах, то пожарные подразделения могут быстро ввести огнетушащие вещества в очаг горения и на путях его распространения. Но при этих условиях в опасной зоне может оказаться большое число людей, для спасения которых потребуется значительное количество пожарных подразделений и специальных средств. При возникновении пожаров на верхних этажах угроза распространения огня по зданию меньше, но при этом затруднено введение средств тушения на значительные высоты, а также сложнее условия проведения спасательных работ с горящих и вышерасположенных этажей.

Представляет сложность проведение работ по тушению пожаров, происходящих в верхней зоне зданий повышенной этажности. В первую очередь включают насосы-повысители и вводят стволы от внутреннего противопожарного водопровода. Одновременно производят прокладку магистральных и рабочих линий от МСП, установленных у места пожара. Для подачи стволов на верхние этажи рукавные линии прокладывают внутри зданий между маршами, а также с наружной стороны зданий.

Наиболее целесообразно рукавные линии собирать из скаток, поднятых на высоту с помощью лифтов или по маршевым лестницам, и спускать их вниз или поднимать по автолестницам, коленчатым автоподъёмникам и по спасательным верёвкам. Для подъёма рукавов используют спасательные верёвки длиной 50–60 м, специальные кронштейны с блоками, которые закрепляют за подоконники на верхних этажах зданий, и другие приспособления. Подача воды к стволам при тушении пожаров в верхней зоне зданий может осуществляться пожарными насосами по различным схемам (рис. 1.1).

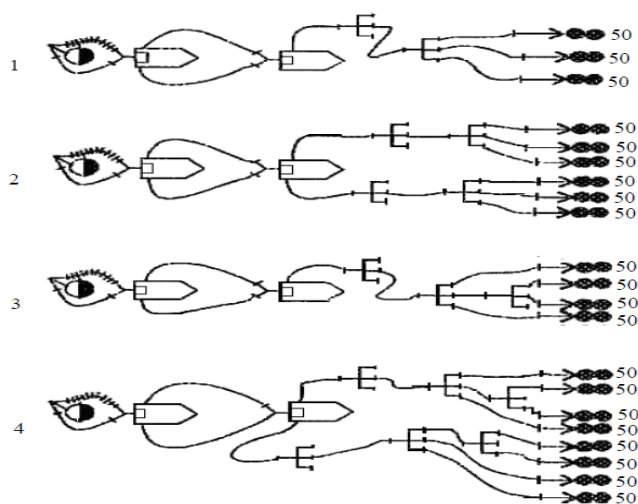


Рис. 1.1. Схемы подачи огнетушащих средств на верхние этажи зданий повышенной этажности

На высоту до 15-го этажа включительно, при расположении водоисточников на расстоянии 60–80 м от здания, воду к стволам можно подавать одним пожарным насосом. Воду к стволам, расположенным до 20-

го этажа включительно, подают перекачкой «из насоса в насос», при этом один из насосов устанавливают непосредственно у здания, а второй – на водоисточник. Напоры на насосах пожарных автомобилей указаны в табл. 1.1

Таблица 1.1

Напоры на насосах пожарных автомобилей

Длина магистральной линии, м	Номер схемы							
	1		2		3		4	
	Диаметр рукава, мм							
	66	77	66	77	66	77	66	77
40	42	11	47	43	44	42	54	47
	119	114	119	114	128	117	128	117
80	44	42	54	46	48	44	68	54
	119	114	119	114	128	117	128	117
120	46	43	61	49	52	46	82	61
	119	114	119	114	128	117	128	117
160	48	44	68	52	56	48	96	68
	119	114	119	114	128	117	128	117
200	50	45	75	55	60	50	110	75
	119	114	119	114	128	117	128	117
240	52	46	81	58	64	52	124	82
	119	114	119	114	128	117	128	117
280	54	47	89	61	68	54	138	89
	119	114	119	114	128	117	128	117

Примечания:

1. В верхней части ячейки указан требуемый напор на насосе автомобиля, установленного на водоисточник, в нижней части – на насосе головного автомобиля.

2. Первое разветвление устанавливается у здания, второе – на этаже.

3. Подачу раствора пенообразователя по рукавам $d = 66$ мм в схемах 3 и 4 следует производить в исключительных случаях, так как напор насосов превышает допустимый.

Рабочие линии при подаче стволов в верхнюю зону зданий повышенной этажности присоединяют к разветвлениям, которые устанавливают у зданий, а также на горящем этаже или нижерасположенном. От пожарных автомобилей, установленных у зданий, подают не более двух рабочих линий, а один патрубок всегда оставляют свободным для выпуска воды из рукавных линий при их уборке. При расположении разветвлений в верхних этажах на этой же магистральной линии у здания устанавливают второе разветвление для спуска воды или для этих целей оставляют свободным один напорный патрубок пожарных насосов (рис. 1.2, 1.3).

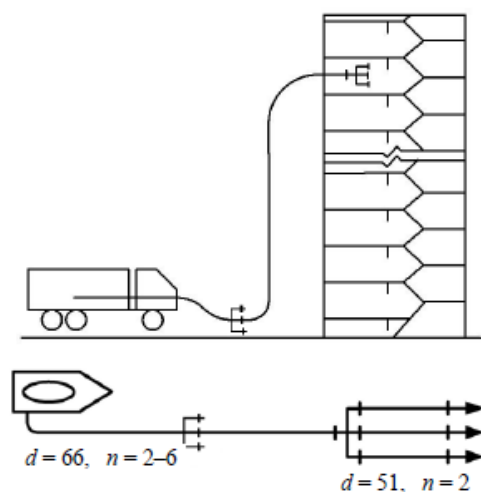
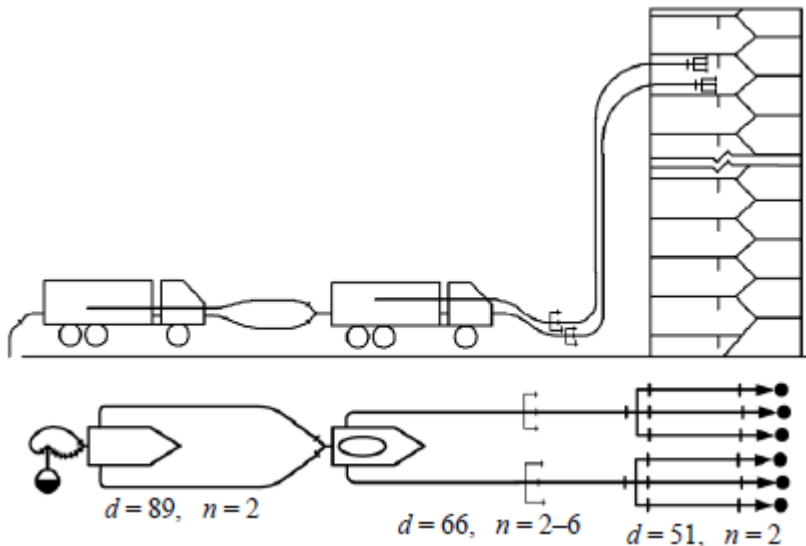


Рис. 1.2. Схема подачи стволов в здание повышенной этажности (1-й вариант)



**Рис. 1.3. Схема подачи стволов в здание повышенной этажности
(2-й вариант)**

Воду в верхние этажи подают пожарными машинами по сухотрубам с последующей подачей стволов через внутренние пожарные краны. Для оказания помощи РТП на все здания повышенной этажности разрабатывают карточки, а на гостиницы и административные здания – планы тушения пожаров, в которых указывают: порядок приведения в действие системы дымоудаления; наличие и расположение незадымляемых лестничных клеток, межквартирных переходов, лифтов для подъема пожарных; характеристику внутреннего противопожарного водопровода; порядок включения насосов-повысителей; расположение внутренних пожарных кранов; диаметр и вид соединительных головок; наличие и места подключения рукавных линий к сухотрубам; возможные места установки подъемной техники; порядок эвакуации людей из этажей, превышающих длину лестниц и автоподъемников; расчёт количества разведывательно-спасательных групп; наиболее целесообразные схемы развёртывания сил и средств; наличие систем управления эвакуацией и др.

Литература.

1. Терещнев В. В., Артемьев Н. С., Подгрушный А. В. Пожаротушение в жилых и общественных зданиях. – Е.: ООО «Калан», 2011. – С. 208.
2. Артемьев Н. С., Бадер Ю. А. Расчёт требуемого количества сил и средств на тушение пожара в ЗПЭ // Сб. учеб.-метод. материалов: Применение ЭВМ при подготовке специалистов пожарной охраны. – М.: ВИПТШ МВД РФ, 1994.
3. Терещнев, В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров. Методика. Примеры. Задания. – Екатеринбург: ООО «Калан», 2011 – С. 460.
4. Терещнев В. В. Справочник РТП. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Пожкнига, 2004. – С 248.
5. Стрелов А.В., «Моделирование процессов тушения пожаров в зданиях повышенной этажности и эвакуации», научный журнал «Перспективы науки», М: 2018.