

П2
К40

архив

И. Ф. КИМСТАЧ

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ПОДВАЛАХ



С Т Р О И И З Д А Т
М о с к в а — 1 9 6 5

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ

И. Ф. КИМСТАЧ

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ПОДВАЛАХ

2119/22ср.



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО С Т Р О И Т Е Л Ъ С Т В У
М о с к в а — 1 9 6 5

УДК 628.743/.746 : 643.8

В брошюре описываются особенности развития пожаров в подвалах, способы борьбы с задымлением, а также даны обобщения новых средств и методов тушения пожаров в подвалах жилых и производственных зданий.

Брошюра рассчитана на работников пожарной охраны и может быть использована в качестве пособия для курсантов пожарно-технических училищ.

1. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ В ПОДВАЛАХ

1. Ограждающие конструкции и планировка подвалов

Подвальным этажом или подвалом считается этаж, пол которого расположен ниже уровня планировочной отметки земли или отмостки более чем на половину высоты помещения.

Подвалы чаще всего устраивают в жилых и общественных зданиях и используют для размещения различных подсобных помещений: сараев для дров в нетеплофицированных зданиях; котельных; складов; мастерских и т. п.

Ограждающие конструкции подвалов, как правило, устраиваются из негорючих материалов. Конструкция стен подвалов зависит главным образом от грунтовых условий и типа фундаментов. В настоящее время стены подвалов обычно выполняют из бетонных или железобетонных блоков с пустотами прямоугольного сечения и реже из кирпича или бутового камня.

Основным типом перекрытий при строительстве современных зданий является железобетонное.

Сборные железобетонные перекрытия над подвалами выполняют по балкам с накатом и настилом или безбалочными из панелей-настилов и панелей «на комнату» (рис. 1).

Панели перекрытий делают из обычного или предварительно напряженного железобетона в виде плоских сплошных или пустотелых и ребристых плит. Размеры панелей определяются шагом несущих конструкций, величиной помещений, материалом и конструкцией, а толщина их зависит от требований прочности, тепло- и гидроизоляции (рис. 2).

Бывают перекрытия по стальным балкам с заполнением железобетонными плитами (рис. 3), бетонными или кирпичными сводиками, а также с деревянным накатом по металлическим или деревянным балкам (рис. 4). Однако в настоящее время такие конструкции почти не применяются. Реже встречаются монолитные железобетонные перекрытия.

Строительные нормы и правила, часть II, раздел А (СНиП II-A.5-62) требуют, чтобы в зданиях I и II степени огнестойкости перекрытия над подвальными этажами были не ниже пределов огнестойкости междуэтажных перекрытий.

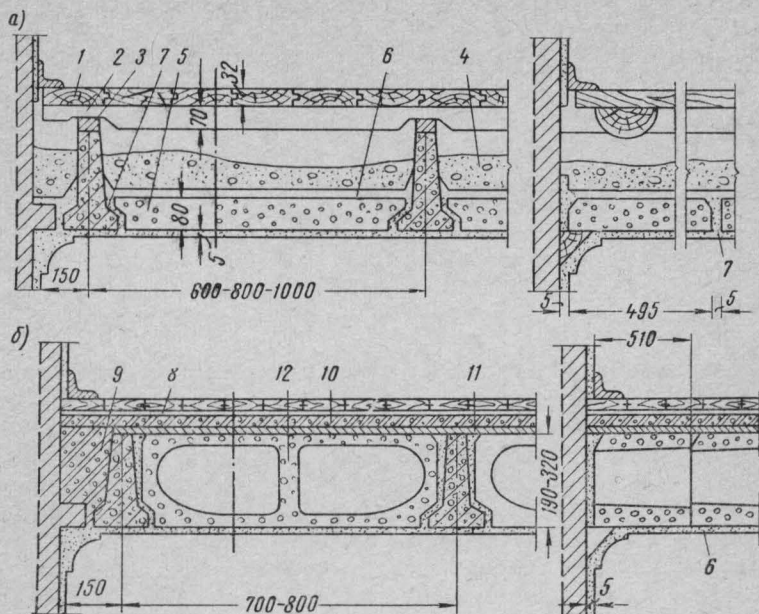


Рис. 1. Сборные перекрытия по железобетонным балкам

a — с накатом; *б* — с заполнением из пустотелых легковесных блоков; 1 — чистый пол; 2 — лаги; 3 — звукоизоляционная прокладка; 4 — засыпка; 5 — легковесные плиты; 6 — затирка; 7 — раствор; 8 — мастика; 9 — легкий бетон; 10 — толь; 11 — звукоизоляционная прокладка; 12 — легковесный блок

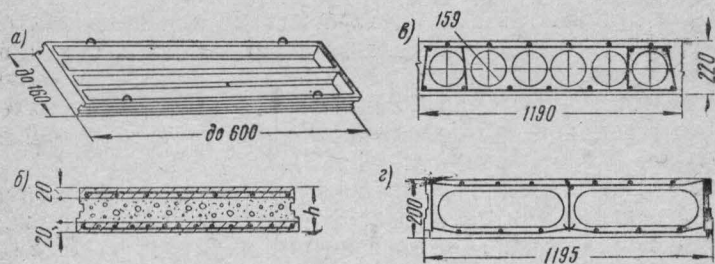


Рис. 2. Перекрытия с настилами из элементов весом до 1,5—2 т

a — ребристая панель; *б* — трехслойный настил; *в* — многопустотная панель с круглыми пустотами; *г* — панель с овальными пустотами

В зданиях III степени огнестойкости при трудносгораемых перекрытиях над первым этажом устраиваются перекрытия только несгораемые с пределом огнестойкости не менее 1 ч.

В зданиях VI и V степени огнестойкости (из сгораемых материалов, не защищенных и защищенных от огня штукатуркой

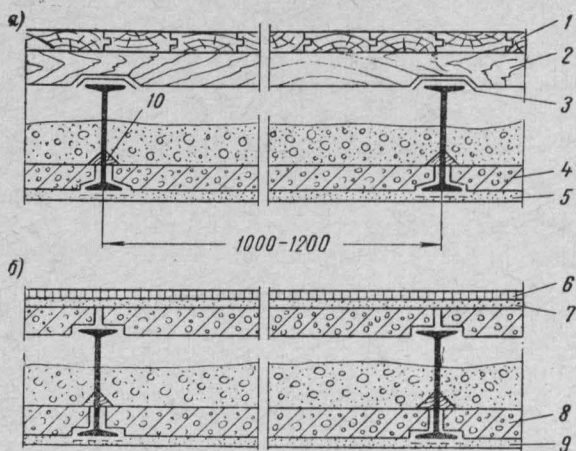


Рис. 3. Междуэтажное перекрытие по стальным балкам с заполнением из сборных плит или блоков

а — с плитой, уложенной по нижним полкам балок; б — с плитами, уложенными по верхним и нижним полкам балок; 1 — доски пола, 40 мм; 2 — лаги, 140/2 мм; 3 — толь; 4 — сборная железобетонная плита, 60 мм; 5 — штукатурка по сетке; 6 — керамические плитки пола; 7 — цементный раствор; 8 — сборные гипсовые плиты, 60 мм; 9 — затирка; 10 — раствор

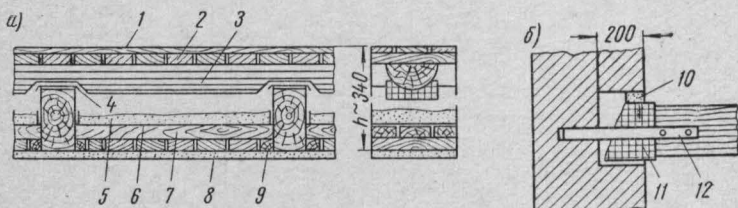


Рис. 4. Трудносгораемое перекрытие по деревянным балкам

а — разрез перекрытия; б — опирание концов деревянных балок на наружные стены при глухой заделке; 1 — чистый пол; 2 — черный пол; 3 — лаги; 4 — упругая прокладка; 5 — звукоизоляция; 6 — толь; 7 — щитовой накат; 8 — штукатурка; 9 — черепной брусок; 10 — заделка раствором; 11 — два слоя толя на мастике; 12 — анкер

или облицовкой из несгораемых материалов) перекрытия допускается устраивать трудносгораемыми с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

Большинство подвальных помещений имеет мало проемов. При пожарах, как правило, приходится иметь дело с подвала-

ми, имеющими один или два дверных и один-два (в новых зданиях больше) оконных проема. Нередко окна защищены металлическими решетками, что затрудняет их использование при тушении пожара.

Новые строительные нормы упорядочивают устройство и размещение выходов из подвалов. Так, если в зданиях, построенных до 1959—1960 гг., делали выходы из подвалов непосредственно в общую лестничную клетку, то в новых зданиях такое размещение выходов может быть устроено только при отсутствии горючих материалов в подвальных помещениях. Из каждого подвального помещения площадью более 300 м² должны устраивать не менее двух эвакуационных выходов.

При хранении в подвале горючих материалов делают самостоятельный выход непосредственно на улицу.

Можно устраивать отдельный выход из подвала и на общую лестничную клетку, оградив его от остальной части лестничной клетки глухими негоряемыми перегородками с пределом огнестойкости не менее 1 ч.

Иногда (при числе работающих в подвальном этаже не более 15 чел.) в качестве второго выхода используют люки с вертикальными лестницами, а также окна размером 0,75×1,5 м с устройством специальных приспособлений, облегчающих выход через эти окна.

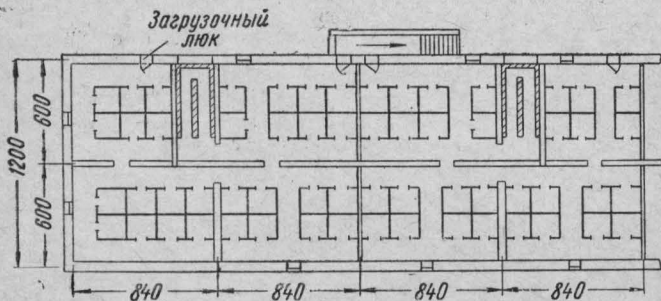


Рис. 5. Типовое решение выходов из подвала жилого дома при размещении в нем деревянных и хозяйственных сараев

Окна для тушения пожара в подвальных помещениях рекомендуется устраивать размером не менее 0,9×1,2 м со световыми приемками, причем нормами установлено, чтобы в складских помещениях площадью до 1000 м, размещаемых в подвалах, устраивалось не менее одного такого окна.

В зависимости от назначения подвала его планировка бывает самой различной. Например, подвал, используемый для хранения твердого топлива, может иметь планировку, показанную на рис. 5. Имеются варианты планировки подвалов, когда деревянные и хозяйственные сараи размещаются только в

торцовых секциях (рис. 6), которые сообщаются со средними секциями через проемы, защищенные противопожарными дверями. Перегородки сараев устраиваются, как правило, сгораемыми. Указанные решения выходов из подвальных помещений являются типовыми для жилых домов серий 1-439А, 1-464.

Не менее сложной может быть планировка подвалов в производственных и общественных зданиях. Например, в школах и школах-интернатах до недавнего времени в подвалах допускалось размещение производственных мастерских.

2. Развитие пожара

Скорость распространения и температурный режим пожара. В зависимости от конструктивных особенностей подвальных помещений (площадь проемов, планировка, степень возгораемости конструкций), рода хранящихся материалов и места возникновения горения скорость развития пожара может быть различной. Однако уже в течение первых 10—30 мин начинается сказываться недостаток притока воздуха в зону горения.

Количество сгораемых материалов в подвалах жилых зданий (дрова, старые домашние вещи, сгораемые перегородки) составляет около 80—100 кг на 1 м² площади пола подвального помещения, а в складах — значительно больше. Но в силу малого притока воздуха развитие пожара в подвале происходит более медленно, чем в наружных этажах здания. Интенсивное горение наблюдается не по всей площади подвала, а на отдельных участках, где условия притока воздуха более благоприятны. В связи с этим температурный режим пожаров в подвалах отличается от температурного режима при длительных пожарах не в подвальных помещениях.

Температурный режим пожара в подвале был исследован в Центральном научно-исследовательском институте противопожарной обороны. Опыт проводили в подвальном помещении, имеющем площадь проемов 2,5% от площади пола помещений. Установлено, что температура в подвале (в 0,5 м от потолка) примерно на 300°С ниже, чем при стандартном температурном режиме, принятом для испытания строительных конструкций на огнестойкость (рис. 7). Поэтому пределы огнестойкости конструкций, определенные при стандартном температурном режиме, при пожарах в подвалах будут примерно в 1,5—2 раза выше, чем по техническим условиям на эти конструкции.

Вместе с тем температуры при пожарах в подвалах были

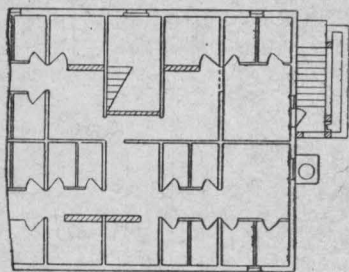


Рис. 6. Типовая планировка подвала для жилых домов серии 1-464

довольно высокие и составили (при опытах) через 20 мин 400°C , через 40 мин 500°C , а через 1,5 ч 650°C .

Дым, продукты горения и их опасность. В начале пожара за счет воздуха, имеющегося в помещении, происходит полное сгорание горючих веществ. Через некоторое время помещения подвала заполняются дымом, интенсивность горения уменьшается. Начинается неполное горение, выделяется более густой и ядовитый дым, повышается температура.

Недостаток воздуха в подвальных помещениях задерживает горение, но вызывает выделение большого количества вредных

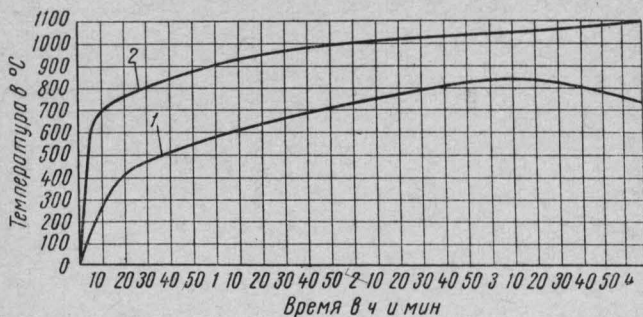


Рис. 7. Изменение температуры во времени при пожаре в опытном подвальном помещении (1) и при стандартном режиме (2)

газов и дыма, которые проникают в вышележащие этажи. Если подвал сообщается непосредственно с общей лестничной клеткой, то последняя, а также шахта лифта или подъемника представляет собой трубу, куда устремляются продукты горения.

Нагретые продукты горения после открывания дверей или при отсутствии дверей попадают на лестничную клетку и проникают на этажи, причем, естественно, наибольшему задымлению подвергаются верхние.

Задымление лестничных клеток в ряде случаев происходит настолько быстро, что люди, находящиеся во втором и вышележащих этажах, не успевают покинуть свои квартиры, рабочие места и эвакуироваться из здания. Дело в том, что при сгорании 1 кг древесины выделяется в среднем $4,5 \text{ м}^3$ дымовых газов. Скорость выгорания горючих материалов, хранящихся в подвалах, составляет примерно $0,4\text{--}0,9 \text{ кг/м}^2 \text{ мин}$. Подсчет показывает, что при горении двух-трех сгораемых деревянных и хозяйственных сараев общая площадь горения (перегородки, хранящиеся материалы и дрова) может составить $40\text{--}60 \text{ м}^2$, т. е. в 1 мин будет выделяться $90\text{--}200 \text{ м}^3$ продуктов сгорания. Этого количества дымовых газов вполне достаточно, чтобы в те-

чение 1,5—3 мин заполнить лестничную клетку 5-этажного жилого дома.

О скорости выгорания материалов в подвале свидетельствует, например, следующий факт. При анализе одного из пожаров в подвале, проведенном Ленинградской пожарно-испытательной станцией, было установлено, что в течение примерно 45 мин активного горения хозяйственных сараев на площади (в плане) 11 м² сгорело около 2 т древесины или в среднем 45 кг в 1 мин.

Часто дым и пламя проникают через швы между плитами настила перекрытий, зазоры в местах пропуска трубопроводов через перекрытия и другие отверстия.

Опыт показывает также, что сообщение подвала с общей лестничной клеткой через шлюз (тамбур с двумя противопожарными дверями) также не гарантирует от задымления лестничной клетки и этажей, так как двери не обеспечивают необходимой герметичности и, кроме того, часто оставляются открытыми.

В задымленных помещениях люди теряют ориентировку; дым вызывает кашель, раздражение слизистой оболочки глаз и носоглотки, одышку и тому подобные явления.

Плотность дыма и его токсичность зависят от условий горения (полное или неполное) и химического состава горящих веществ. Так как в подвале в основном происходит неполное горение, выделяющийся дым обладает повышенной плотностью и токсичностью.

Содержание окиси углерода (СО) в продуктах горения, выходящих из подвала, иногда может достигать 1—20%, в то время как вдыхание воздуха с концентрацией СО в количествах 0,4—0,5% в течение нескольких минут может вызвать смертельное отравление.

Влияние газообразных продуктов сгорания на организм человека усугубляется еще и тем, что эти продукты обычно нагреваются до температур, опасных для организма (выше 60°C).

Если же учесть, что около 40—50% тепла, выделяющегося при горении, отводится из помещений вместе с продуктами сгорания, то можно легко подсчитать, что нагрев воздуха до опасных температур возможен уже в первые несколько минут с начала интенсивного горения.

Следует указать, что в производственных, а также в общественных и жилых зданиях в подвалах нередко могут размещать склады различных веществ и материалов, при горении которых выделяются токсичные продукты горения. Противопожарными правилами запрещается хранить в подвалах целлулоид и изделия из него, киноленту на нитрооснове и тому подобные материалы. Но там можно встретить хранение таких химических материалов, как пенополиуретан (поролон), поливинилхлоридная пленка и т. п. При горении этих веществ вы-

деляются такие токсичные продукты, как цианистый водород, толуилендиизоцианат (при горении поролонa), соляная кислота, хлорорганические соединения и повышенное количество окиси углерода.

Вот почему при пожарах в подвалах вопрос о борьбе с дымом и высокой температурой, образующихся в подвале, является одним из главных.

Распространение пожара в первый этаж. При горении в подвале огонь может распространиться в первый и вышележащие этажи не только в зданиях с трудносгораемыми перекрытиями. Воспламенение деревянных конструкций пола первого этажа часто происходит и при железобетонном перекрытии. Дело в том, что при укладке настила перекрытий швы между плитами иногда не замоноличивают раствором или эти работы выполняют некачественно. Кроме того, могут оставаться не заделанными монтажные проемы и зазоры в местах пропуска через перекрытия различных трубопроводов, а также отверстия, образующиеся в перекрытии при укладке поврежденных плит и панелей (трещины, надломы по углам плит). При затяжных пожарах предел огнестойкости перекрытий может оказаться недостаточным.

При повышенном содержании влаги в бетоне (более 4,5%) или при применении известняка в качестве наполнителя во время пожара может произойти местное разрушение бетонных плит.

Например, на одном из пожаров разрушилась часть панели перекрытия и через образовавшийся проем огонь распространился в первый этаж, а затем в комнату, расположенную на втором этаже. Как было установлено, в подвале горел лишь один сарай площадью (в плане) 7,5 м². Перекрытие над подвалом было выполнено из железобетонных ребристых панелей толщиной 2,5 см.

В первый этаж распространение пожара возможно также в результате теплопроводности металлических незащищенных балок или трубопроводов. Такие случаи могут иметь место, когда в первых этажах размещаются магазины, кладовые различных материалов и т. п.

В зданиях, в которых вентиляционные каналы выполнены из сгораемых материалов и связаны с подвальным помещением, огонь и дым по этим каналам могут распространяться в этажи и чердак.

II. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ПОДВАЛАХ

1. Разведка пожара, организация и проведение спасательных работ

Большая часть пожаров, возникающих в подвалах, особенно в дневное время, сравнительно быстро обнаруживается и не успевает значительно развиться до прибытия пожарных подразделений. Такие пожары, как правило, за короткое время ликвидируют одним-двумя стволами, хотя нередко и в этих случаях приходится сталкиваться с высокой температурой и сильным задымлением не только в помещениях подвала, но и с задымлением лестничных клеток и этажей.

Однако, если очаг пожара удален от входов в подвал, и пожар обнаружен после того, как началось задымление этажей, тушение его связано с большими трудностями и нередко затягивается до 4—6 ч и более.

Например, для тушения пожара в подвале 4-этажного жилого дома, в результате которого сгорели и были повреждены конструкции и содержимое дровяных и хозяйственных сараев на площади 160 м², пришлось сосредоточить силы и средства 15 отделений, а работы по тушению пожара продолжались несколько часов.

В начале разведки сразу же организуют тушение пожара и при необходимости эвакуацию и спасение людей, оказавшихся в задымленных и горящих помещениях.

По прибытии на пожар первого подразделения старший начальник обязан немедленно выяснить, какова угроза людям и можно ли использовать для проведения спасательных работ лестничную клетку. Одновременно с этим определяют, что горит, в какой части подвала, есть ли угроза распространения пожара в первый этаж и по возможности — планировку и конструктивные особенности подвала. В дальнейшем разведку проводят непрерывно РТП и каждый командир на своем участке до окончания всех работ по ликвидации пожара.

При пожарах в подвалах многоэтажных жилых домов, лестничные клетки которых сообщаются с подвалом, часто спасательные работы приходится проводить немедленно по прибы-

тии на пожар первого подразделения. Нередко пожары возникают ночью, причем к прибытию пожарных подразделений лестничная клетка оказывается сильно задымленной, жильцы из окон квартир и с балконов просят о помощи. В таких случаях РТП обязан немедленно вызвать необходимые дополнительные силы и скорую медицинскую помощь, а основную часть сил прибывших подразделений использовать для проведения спасательных работ.

Для спасения людей и проверки всех задымленных помещений следует по лестничной клетке направлять максимально возможное число спасательных групп пожарных в КИП под руководством опытных командиров. Эти группы в первую очередь должны отыскивать пострадавших на маршах и площадках лестничной клетки и в квартирах, двери которых оказались открытыми, вскрывать окна лестничной клетки или двери на чердак для выпуска дыма. Желательно в первую очередь проверять квартиры верхних этажей, так как они оказываются наиболее задымленными.

Одновременно с проведением спасательных работ по маршевой лестнице спасают и эвакуируют людей через окна и балконы со стороны двора и фасада здания с помощью выдвижных штурмовых и автомеханических лестниц. Порядок и способы спасения людей определяются в зависимости от обстановки в задымленных этажах и состояния людей, которым требуется оказать помощь.

Из второго и третьего этажей спасаемые взрослые и дети старшего возраста могут спускаться самостоятельно по выдвижным лестницам.

Автомеханические и штурмовые лестницы используют для спасения людей из четвертого и пятого этажей, причем при применении штурмовых лестниц до третьего этажа целесообразно подниматься с ними по выдвижной лестнице, а затем подвешивать их в вышерасположенный этаж. При спуске взрослых по штурмовым лестницам их обязательно необходимо обвязывать спасательной веревкой, которую должен держать спасающий. Пострадавших и детей младшего возраста пожарные выносят по автомеханическим, а по возможности и маршевым лестницам или спускают по спасательным веревкам.

Чтобы успокоить людей, нуждающихся в эвакуации и спасении, и дать им нужный совет, необходимо специально выделить одного из командиров и снабдить его электромегафоном. (Он также должен корректировать действия пожарных в части определения очередности эвакуации и спасения людей, оставшихся в задымленных квартирах).

Спасательные работы следует считать законченными только после того, как все помещения будут освобождены от дыма и РТП установит, что все люди, нуждающиеся в помощи, спасены.

Люди в задымленных помещениях могут оказаться в коридорах, у окон, у дверей, в ванных комнатах, а дети даже в самых неожиданных местах: в шкафах, под кроватями и т. д. Необходимо всегда расспрашивать спасаемых, не остался ли еще кто-нибудь в задымленном помещении, и использовать полученные данные при отыскании пострадавших.

Опыт работы пожарных показывает, что закрытые окна и двери балконов отдельных квартир не всегда являются свидетельством того, что в этих квартирах никого не осталось. Такие квартиры также требуется тщательно проверять.

В процессе тушения пожара и проведения спасательных работ перед входом в подъезд задымленной секции дома необходимо выставлять постового из работников милиции или пожарной охраны, который должен следить за тем, чтобы никто, кроме звеньев газодымозащитников, без разрешения РТП не входил в дом до конца тушения пожара. Известны случаи, когда в ходе тушения пожара дым в этажах рассеивался и создавалось впечатление, что там можно находиться без КИПов, и что задымление квартирам и лестничной клетке больше не угрожает. Желая скорее войти в свои квартиры или взять одежду, жильцы просят разрешения пройти в дом. Однако в силу образования (за счет прогарания и деформации перекрытия или разрушения оконных стекол) или вскрытия пожарными дополнительных проемов в ограждении подвала и лестничной клетки и, как следствие, изменения направления тяги обстановка может быстро измениться и вновь произойти сильное задымление этажей и лестничной клетки. Это может быть также в момент введения водяных струй в очаг пожара. При этом за счет интенсивного парообразования повышается давление в подвале и дым и пар, вытесняемые из подвала, заполняют лестничную клетку.

Следует также учитывать возможность одновременного сильного задымления нескольких лестничных клеток, что может быть в тех случаях, когда подвальное помещение расположено под всем зданием и отдельные секции подвала соединяются между собой незащищенными проемами.

Приведем пример правильной организации тушения пожара и умелого использования сил первых прибывших подразделений для проведения спасательных работ.

Пожар возник зимой, вечером, в подвале 5-этажного жилого дома. К месту вызова немедленно были высланы дежурные караулы двух пожарных частей, а спустя некоторое время — дополнительно направлены два автонасоса и автомеханическая лестница.

К прибытию первых подразделений горели дровяные сарай в одной секции подвала, выход из которой был устроен в общую лестничную клетку. Жители квартир третьего, четвертого

и пятого этажей, оказавшись отрезанными от выхода дымом, просили о помощи с балконов и из открытых окон.

Тушением пожара руководил оперативный дежурный по гарнизону пожарной охраны. Он приказал ввести для тушения пожара в подвале два ствола «А» от автонасоса, установленно-го на гидрант городского водопровода, а личный состав остальных отделений во главе с начальниками караулов был направлен для спасения и эвакуации людей. После прибытия дополнительных сил эти работы проводили под руководством начальника отдела службы и подготовки УПО. Пожарные проникали в этажи по маршевой (в КИП), автомеханической, выдвижным и штурмовым лестницам. Для выпуска дыма из лестничной клетки в ней были открыты окна и люк на чердак, что способствовало успешному проведению спасательных работ.

За короткое время все жители дома, оставшиеся в задымленных помещениях, были эвакуированы.

В ряде случаев даже при наличии выходов из подвалов непосредственно в лестничные клетки к началу работ по тушению пожара лестничная клетка и этажи здания оказываются не сильно задымленными и создается впечатление, что спасательные работы проводить не надо.

В то же время практика тушения таких пожаров показывает, что если в подвале создалась сильная концентрация дыма и высокая температура и пройти к очагу пожара в КИПах сразу не удастся, то тушение пожара может затянуться и медлить с проведением эвакуации людей, находящихся в этажах, нельзя.

В подобных случаях промедление с вызовом дополнительных сил, средств и с проведением спасательных работ является характерной ошибкой РТП и зачастую неоправданным риском. Ведь эвакуацию людей из этажей здания до задымления лестничной клетки можно провести меньшими силами, в кратчайшие сроки, без применения КИПов и пожарных лестниц.

Задержка проведения эвакуации может привести к плохим последствиям. Приведем пример: пожар возник вечером в 19 ч 25 мин из-за неосторожности во время столярных работ, проводимых одним из жильцов в подвале 4-этажного жилого дома. Несмотря на то, что сразу же была вызвана пожарная часть, к моменту ее прибытия пройти в подвал без КИП было уже невозможно. Однако большого задымления лестничной клетки и этажей еще не было, и работники пожарной охраны прошли по этажам и предупредили жильцов о том, что опасности для них нет.

В 20 ч 15 мин с прибытием дополнительных сил активизировалось тушение и были вскрыты два окна в подвал. Началось более сильное заполнение этажей дымом, а спустя полчаса находиться в квартирах стало невозможно. Возникла паника, и почти все силы пожарных подразделений пришлось привлечь

для проведения спасательных работ. Несколько человек были вынесены из задымленных квартир (двери в них с лестничной клетки оказались открытыми) без сознания.

На другом пожаре подразделения около часа занимались только тушением. Затем также были вынуждены сосредоточить все силы на проведении спасательных работ, а тушение пожара затянулось еще на 6 ч.

Спасательные работы при пожарах в подвалах производственных зданий проводить несколько легче, так как эти здания в большинстве случаев одноэтажные. В производственные цехи большой площади для отыскивания людей в задымленных помещениях и вскрытия окон направляется одновременно несколько спасательных групп в КИП. Пожарные должны расспрашивать работавших в данном помещении о местах возможного пребывания людей, оставшихся в здании. Необходимо также учитывать, что в таких зданиях в подвалах иногда располагаются бытовые помещения, где могут остаться люди, нуждающиеся в помощи. РТП должен также организовать через администрацию объекта поименную проверку всех работавших в задымленном цехе.

До прибытия на пожар медицинского персонала первую помощь пострадавшим должен оказывать личный состав пожарных подразделений. При этом если произошло отравление продуктами горения (признаками которого считается головокружение, тошнота, рвота, сильная головная боль или потеря сознания), пострадавшего надо вынести или вывести на чистый воздух, расстегнуть одежду, лицо и грудь обрызгать холодной водой. Если и после этого пострадавший не придет в сознание, следует произвести искусственное дыхание. При появлении дыхания пострадавшему надо дать вдыхать кислород из КИПа. Для этого открывается баллончик, пальцами рук отжимается избыточный клапан и, приложив дыхательное отверстие маски ко рту пострадавшего, с помощью кнопки байпаса малыми порциями подают кислород в дыхательный мешок. При ожогах рекомендуется применить специальную мазь, имеющуюся в аптечках на пожарных автомашинах.

2. Регулирование газообмена

Одновременно с началом работ по тушению пожара, спасению и эвакуации людей из задымленных и горящих помещений РТП должен принимать меры к снижению в них концентрации дыма и температуры.

Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с условиями газообмена при пожарах в подвалах. Известно, что нагретый воздух и дымовые газы из-за теплового расширения имеют меньший объемный вес γ_v , чем объемный вес наружного воздуха γ_n .

В результате этого возникает разность между давлением нагретого воздуха, дымовыми газами внутри помещения ($p_{в}$) и давлением холодного наружного воздуха ($p_{н}$). В верхней части помещения давление на-

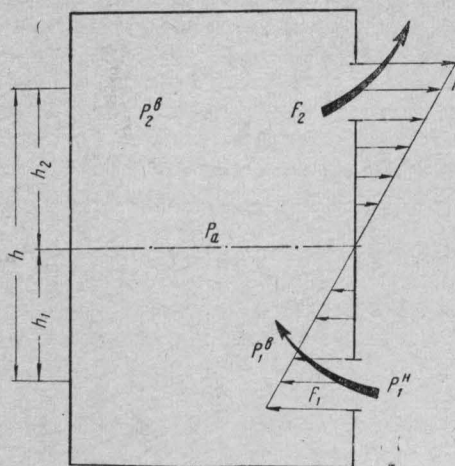


Рис. 8. Схематический разрез здания с распределением давления воздуха по высоте

ружного воздуха меньше, а в нижней — больше внутреннего. На определенной высоте помещения давления внутри и снаружи равны. Условная плоскость, находящаяся на этой высоте, именуется плоскостью равных давлений или нейтральной зоной. Все это легко можно видеть из рис. 8 (считается, что ограждающие конструкции помещения практически воздухонепроницаемы).

Если давление на уровне нейтральной зоны равно p_a , то давления внутри и снаружи помещения на уровне нижнего отверстия составят:

$$p_1^H = p_a + h_1 \gamma_n,$$

$$p_1^B = p_a + h_1 \gamma_{в}.$$

Но так как γ_n больше $\gamma_{в}$, то и давление снаружи помещения p_1^H будет больше внутреннего. Таким образом, все отверстия и проемы ниже нейтральной зоны будут работать на приток наружного воздуха.

На уровне верхнего отверстия имеем:

$$p_2^H = p_a - h_2 \gamma_n,$$

$$p_2^B = p_a - h_2 \gamma_{в},$$

причем p_2^B будет больше p_2^H в силу того, что $\gamma_{в}$ меньше γ_n .

Уравнение для определения положения нейтральной зоны в простейшем случае будет иметь вид:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{F_2^2 \gamma_{в}}{F_1^2 \gamma_n},$$

где F_1 и F_2 — площади нижних и верхних отверстий в m^2 , или

$$h_1 = h\gamma_{\text{в}} \frac{F_2^2}{\gamma_{\text{н}} F_1^2 + \gamma_{\text{в}} F_2^2},$$

где h — расстояние между центрами нижнего и верхнего отверстий.

Учитывая, что дым и в большинстве случаев пламя в основном распространяются через проемы и отверстия, находящиеся выше уровня нейтральной зоны, рассмотрим способы влияния на уровень этой зоны.

Из последнего уравнения видно, что повышение уровня нейтральной зоны (увеличение h_1) произойдет при увеличении площади верхних отверстий (вскрытие оконных проемов, перекрытия), при снижении температуры дымовых газов и воздуха в помещении (т. е. при увеличении величины $\gamma_{\text{в}}$) за счет введения в действие стволов. И, наоборот, увеличение площади нижних отверстий приводит к снижению уровня нейтральной зоны. Следует отметить, что при пожаре в подвале, имеющем открытый проем в лестничную клетку, нейтральная зона для лестничной клетки и подвала будет общей (рис. 9).

При определенных условиях нижние этажи могут оказаться под разрежением. Высокая лестничная клетка по отношению к

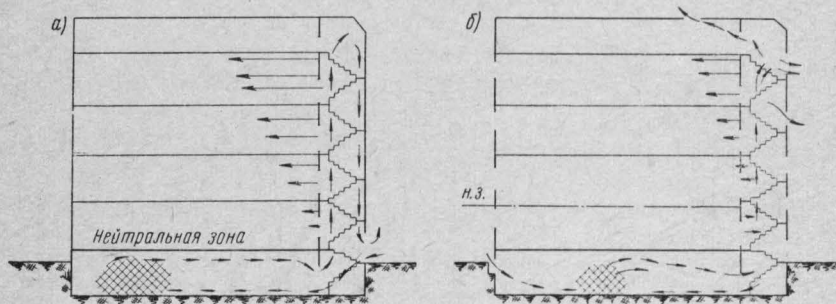


Рис. 9. Расположение нейтральной зоны при пожаре в подвале

а — угрозе задымления подвергнуты все этажи; б — вскрыты окна лестничной клетки и подвала

подвалу является вытяжной трубой. Перекрытие проема, ведущего из лестничной клетки в подвал, с помощью брезентовой перемычки или сохранившейся двери в значительной степени меняет картину газообмена, и до проведения эвакуации людей надо принимать возможные меры к перекрытию этого проема.

Наступление на очаг пожара в подвале в этом случае наиболее выгодно вести через дверной проем, вскрыв окна ближе к очагу пожара. После окончания спасательных работ, когда выход нагретых продуктов горения в лестничную клетку не представляет большой угрозы, иногда выгодно открыть дверной

проем и таким образом изменить направление тяги и ввести средства тушения через оконные проемы.

Как видно из рис. 9,а, вскрытие оконных проемов, особенно сверху лестничной клетки, также уменьшает задымление жилых или производственных помещений в этажах здания. Однако следует отметить, что если ветер направлен в сторону лестничной клетки и имеет значительную скорость, задымление помещений этажей с подветренной стороны в этом случае может увеличиться. Поэтому в данных условиях следует вскрывать только люк или дверь из лестничной клетки на чердак.

Ветровое давление даже при умеренном ветре (5—7 м/сек) уже может значительно влиять на условия воздухообмена. Например, подсчитаем величину ветрового давления при указанной скорости ветра по формуле

$$p = K \frac{\omega_{\text{в}}^2 - \gamma}{2q} \text{ кг/м}^2,$$

где K — аэродинамический коэффициент. При перпендикулярном направлении ветра к стене здания аэродинамический коэффициент можно принять для наветренной стороны $K \approx 0,6$, а для подветренной $K \approx -0,3$;

$\omega_{\text{в}}$ — скорость ветра (в нашем случае 7 м/сек);

γ — объемный вес наружного воздуха при температуре 20°C (равен 1,2 кг/м³);

q — ускорение силы тяжести (равное 9,81 м/сек²).

Подставив в формулу значения указанных величин, получим на наветренной стороне

$$p = 0,6 \frac{7^2 \cdot 1,2}{2 \cdot 9,81} = 1,8 \text{ кг/м}^2.$$

На подветренной стороне появится дополнительное разрежение, так как

$$p = -0,3 \frac{7^2 \cdot 1,2}{2 \cdot 9,81} = 0,9 \text{ кг/м}^2.$$

С боковых сторон здания будет также некоторое разрежение. Таким образом, решая вопросы о дымоудалении, следует учитывать влияние ветра на характер задымления здания.

Для борьбы с дымом в процессе тушения в подвале можно использовать вентиляторы-дымососы, вывозимые на специальных пожарных автомобилях (технической и газодымозащитной службы) или на прицепах.

Автомобиль технической службы вооружен газоструйным дымососом, работающим от специального компрессора. Вес дымососа 19 кг, производительность 7 тыс. м³/ч.

Другой распространенной конструкцией является центробежный дымосос с вентилятором роторного типа и электродвигателем (ЭВР-4). Вес его 135 кг, производительность около 6 тыс. м³/ч.

Как видно из приведенного в разделе 1 расчета о количестве продуктов горения, выделяющихся на пожаре в подвале, производительность применяемых сейчас дымососов невелика и при интенсивном горении они не могут обеспечить отсос всех дымовых газов. Вместе с тем их можно применять для улучшения условий работы пожарных за счет создания дополнительной тяги воздуха в определенном направлении, освобождения от дыма небольших объемов помещений.

С помощью дымососов можно улучшить условия движения высокократной пены, устанавливая их в стороне, противоположной месту подачи пены, и создавая в том направлении дополнительную тягу.

Дымососами можно также подавать свежий наружный воздух в помещение, что в ряде случаев оказывается более эффективным: дым удаляется за счет дополнительного подпора, возникающего при этом, циркуляции воздуха и увеличения полноты сгорания материалов.

Дымососами следует пользоваться и вводить в действие их после окончания спасательных работ и установления очага горения. После установки дымососа нужно проследить за тем, чтобы его работа не повлияла отрицательно на тушение в подвале и распространение огня по подвалу и в этажи.

В случае применения дымососов дверные проемы перекрываются дверными полотнищами или с помощью перемычки.

Простейшая перемычка, которую целесообразно иметь на вооружении каждого подразделения пожарной охраны, представляет собой брезентовое полотнище размером 2×3 м с вшитыми по краям металлическими кольцами. В комплект входят два держателя, выполненные из труб разного диаметра (труба в трубе с раздвоением на конце) и поперечная трубка. На пожаре перемычку навешивают на дверной проем с помощью

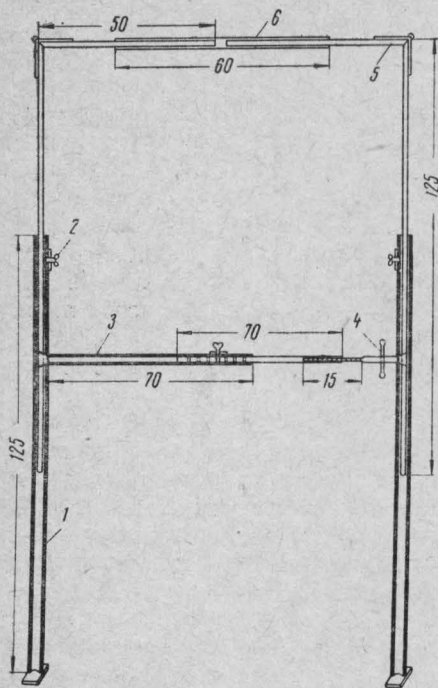


Рис. 10. Сборная рама для установки брезентовой перемычки

1 — вертикальные стойки; 2 — прижимные винты; 3 — распорная трубка; 4 — дожимной винт; 5, 6 — горизонтальные трубки

держателей или вбивая в раму двери гвозди. В некоторых случаях в брезентовом полотнище делают отверстие с короткой манжетой (0,5—0,6 м) для пропуска рукава дымососа или выходной части генератора высокократной пены.

На рис. 10 показан общий вид сборной рамы перемычки, сконструированной рационализатором из г. Свердловска П. В. Колосовским. Перемычка обеспечивает более плотное перекрытие дверного проема по сравнению с описанной выше. Она состоит из сборной рамы и брезента с манжетой. Брезентом закрывают проем и прижимают его к поверхности дверной коробки с помощью рамы.

3. Тушение пожара

Группа разведчиков, направляющихся в подвал, должна иметь ствол под напором воды (перекрытой у ствола). Это дает возможность сразу принять меры к тушению. Если подвал сообщается с общей лестничной клеткой, состав группы разведчиков должен быть усилен для того, чтобы тщательно проверить лестничную клетку от входа в подъезд до двери в подвал.

Руководитель тушения пожара, организуя тушение в подвале, должен выяснить планировку подвала, его особенности, характер хранящихся материалов, конструкцию перекрытия, угрозу распространения пожара в первый этаж и смежные секции.

Высокая температура и сильное задымление всего подвала могут создать неверное представление о действительном местонахождении очага пожара и границах горения. Поэтому вскрывать оконные и другие дополнительные проемы в подвал следует только после подготовки средств тушения и выяснения, как это вскрытие повлияет на движение газовых потоков и на условия работы по тушению пожара.

Подав стволы для тушения в подвале, необходимо ввести разервные стволы в первый этаж, а при необходимости (деревянные пустотелые перекрытия и перегородки, возможность распространения огня по вентиляции) — и в последующие этажи. Как правило, после вскрытия оконных проемов в лестничной клетке в первом этаже можно проводить все работы, не включаясь в КИП.

После окончания спасательных работ, которые обычно в основном заканчиваются в течение 10—30 мин, все силы и средства сосредотачиваются на тушении. Используют все имеющиеся подступы к очагу пожара. При развившихся пожарах создается несколько боевых участков: со стороны основного входа и соседних секций, окон в первом этаже.

В подвал вводятся, как правило, стволы «Б» под повышенным давлением. Это необходимо для обеспечения большей маневренности ствола по сравнению со стволом «А» и в то же вре-

мя необходимой интенсивности подачи воды и дальности действия струи. Все работы в подвале, как правило, приходится проводить в КИП при высокой температуре. Поэтому организуется резерв и своевременная подмена звеньев.

С вводом первых стволов в подвал и первый этаж прокладывают магистральные рукавные линии от гидрантов или водоемов (если это не сделано сразу по приезду).

Если пожар не удалось потушить первыми стволами, готовится ввод генераторов высокократной пены, которая в настоящее время все шире внедряется на вооружение всех пожарных частей и команд.

Высокократная пена, подаваемая пенообразующими аппаратами, под напором свежих порций хорошо проникает внутрь помещений, преодолевает повороты и подъемы, особенно в тех случаях, когда имеются проемы на противоположной стороне от места подачи или производится отсос воздуха из помещения в этом направлении. Пена проходит даже через небольшие отверстия и узкие щели, но скорость продвижения ее в этом случае, а также и при наличии на пути движения различных перегородок значительно снижается.

Высокократная пена практически нетеплопроводна. Заполняя помещение подвала, она вытесняет нагретые газы и дым, прекращает горение и быстро локализует, а в ряде случаев полностью ликвидирует пожар, не причиняя порчи материалам и строительным конструкциям.

При сложной планировке подвала и размещении там помещений, имеющих плотные перегородки, а также при образовании в каком-то одном месте подвала мощного очага пожара (за счет благоприятных условий воздухообмена на этом участке) пена не проникает в отдельные точки подвала и в указанных местах продолжается горение или тление материалов, конструкций и после заполнения пеной остального объема подвала. В этом случае в подвал направляют звено или отделение газодымозащитников и ликвидируют оставшиеся очаги горения водяными струями. Проникнуть же к любому участку подвала теперь легко, так как заполнение пеной подвала не только освобождает его от дыма, но и резко снижает температуру. Практические опыты, проведенные в Свердловске и Ленинграде, показали, что температура в горящем помещении после заполнения его пеной сразу снижается до 60—40° С.

Вместе с тем высокократная пена обладает высокой смазывающей способностью, что приводит к быстрому промоканию спецодежды и обмундирования. Все это создает определенные

трудности при дотушивании очагов горения, которые могут оставаться в подвале после заполнения его пеной.

В настоящее время еще не закончены работы по изысканию наиболее целесообразной конструкции пенообразующих аппаратов и по разработке методики их расчета. Правда, на основе работ, проведенных Свердловской пожарно-испытательной станцией, а также ЦНИИПО и в некоторых гарнизонах пожарной охраны уже предложен ряд вполне удовлетворительных конструкций этих аппаратов.

Для тушения пожаров в подвалах успешно применяется ручной ствол-генератор высокократной пены.

Один из ручных стволов первой конструкции состоит из корпуса, сеток и ствола РСБ. Корпус выполнен из листовой стали или дюралюминия в виде совмещенных диффузора и конфузора.

Такой ствол может быть легко изготовлен в каждом гарнизоне пожарной охраны.

К спрыску ствола подводят 5—6%-ный раствор пенообразователя ПО-1 в воде, и за счет подсоса воздуха распыленной струей на сетках происходит образование высокократной пены, которая под небольшим давлением вытекает из ствола.

Недостатком первых конструкций стволов-генераторов является необходимость регулировки угла распыла раствора перед началом и при изменении давления на стволе в процессе его работы.

Имеются конструкции стволов без первой части корпуса (конфузора) или совсем без корпуса (сетки вынесены перед распылителем на кронштейнах). Однако последняя конструкция менее приемлема для тушения в подвалах. В некоторых конструкциях вместо ствола устанавливается только распылитель с гайкой.

При давлении на спрыске 5—7 *ати* ствол-генератор подает пену кратностью 150—200 в количестве 25—30 $\text{м}^3/\text{мин}$, а отдельные конструкции стволов позволяют получать до 60—70 м^3 пены в 1 *мин*.

При наличии в пожарной охране гарнизонов дымососов они также могут быть приспособлены для получения высокократной пены (рис. 12) и успешно применяться для тушения пожаров в подвалах. Производительность этих генераторов при кратности пены порядка 350—400 составляет около 60 $\text{м}^3/\text{мин}$.

Сейчас еще не накоплен достаточный опыт применения высокократной пены при тушении в подвалах. Однако проведен-

ные практические испытания и имеющиеся примеры тушения пожаров в подвалах с помощью высокократной пены позволяют дать некоторые рекомендации по расчету потребного количества генераторов пены, который можно провести по формуле

$$n_{п.г} = \frac{VK}{Q\tau},$$

где V — объем помещения в $м^3$;

Q — производительность генератора в $м^3/мин$;

τ — условное время заполнения помещения в $мин$;

K — коэффициент запаса, определяющий разрушение и потери пены.

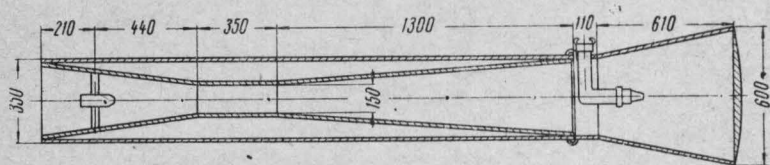


Рис. 12. Газоструйный дымосос с пенной насадкой

Время τ можно принять равным 10 *мин*. Величина коэффициента запаса зависит от ряда факторов, и в частности: от удаления очага пожара до места подачи пены, от интенсивности горения, направления тяги воздуха по отношению к месту подачи пены, от кратности пены и т. п.

При опытном тушении пожара в жилых помещениях и грузовом трюме корабля было подано пены в 5—7 раз больше их объема. Для наших расчетов величину K можно принять равной 3—5.

При применении стволов-генераторов высокократной пены производительностью 25 $м^3/мин$ и $K=3$ формула упрощается и будет иметь вид:

$$n_{п.г} = 0,012V \text{ } м^3,$$

или в среднем берется один ствол-генератор на каждые 100 $м^3$ объема подвала.

Одновременно требуется подсчитать необходимый запас пенообразователя. Расход пенообразователя при 5%-ном его растворе в воде составляет на один ствол-генератор со спрыском РСБ 9—10 $л/мин$.

Подготавливая подачу пены, РТП должен определить объем помещения, подлежащего заполнению, установить места ввода стволов, создать необходимый запас пенообразователя. Надо также подготовить звенья в КИП или шланговых противогазах для дотушивания очагов горения, не ликвидированных пеной.

При подаче пены через дверной проем в нем обязательно устанавливают брезентовую перемычку, иначе пена будет выходить обратно.

Подавать одновременно водяные струи и пену нецелесообразно, так как под действием воды пена сильно разрушается.

Когда для дотушивания отдельных очагов горения, после заполнения подвала пеной, в него направляется звено в КИПах или шланговых противопогазах ПШ-2, генераторы пены должны работать (один-два) или находиться в постоянной готовности. В последнем случае по первому же запросу они должны немедленно включиться в работу, так как пена, разрушаясь, быстро оседает, и температура в помещении может резко повыситься.

Рассмотрим характерный пример тушения пожара высокочрезвычайной пеной в подвале жилого дома в Свердловске.

В секции подвала площадью 150 м^2 , в которой возник пожар, имелись два оконных проема по $0,5 \text{ м}^2$, расположенных по противоположным сторонам подвала. Звено газодымозащитников из-за высокой температуры, создавшейся в подвале, не смогло проникнуть к очагу пожара. Тушение стволом из окна, расположенного на глубине более 1 м от уровня земли, также не давало желаемого эффекта. После необходимой подготовки через окно в подвал была подана высокочрезвычайная пена. В течение 10 мин пена (поданная в количестве 750 м^3) заполнила всю секцию подвала.

После этого ствольщики в КИП смогли вплотную подойти к горящим деревянным сараям, внутри которых из-за плотности перегородок пена не смогла проникнуть и, вскрыв их, окончательно ликвидировали пожар.

Имеются случаи, когда высокочрезвычайной пеной полностью был ликвидирован пожар, развившийся в подвале, не имеющем оконных проемов. В секцию подвала объемом 180 м^3 через 1 ч после начала горения была подана пена из двух ствольгенераторов, и через 18 мин горение было ликвидировано (было израсходовано около 400 л пенообразователя).

На боевом участке в первом этаже особое внимание обращается на состояние перекрытия в местах прохождения через него различных трубопроводов (обычно ближе к наружным стенам). Постоянно контролируется состояние пола и деревянных пустотелых перегородок. В местах интенсивного выхода дыма, изменения цвета краски, штукатурки или предполагаемого наличия щелей, отверстий, повреждений перекрытия производятся контрольные вскрытия.

Для вскрытия дощатого пола следует использовать бензопилы «Дружба», а в гарнизонах, имеющих автомобили газодымозащитной службы, — цепные электропилы и электродолбежки. Если нависла угроза распространения пожара по вентиляции, осматривают конструкции на всех этажах

и на чердаке, прилегающие к вентиляционным каналам. Требуется тщательно проверять все помещения первого этажа до окончательной ликвидации пожара.

Так, например, на одном из пожаров в подвале над очагом горения находился книжный магазин. При осмотре первого этажа все помещения магазина были проверены, но дальнейшее наблюдение за ними было ослаблено. Когда горение в подвале в основном ликвидировали, был обнаружен новый очаг в одной из кладовых книгохранилища. Огонь в первый этаж проник через не заделанное во время строительства отверстие вокруг водопроводной трубы.

Некоторую особенность имеют пожары в складах магазинов и предприятий, размещающихся в подвалах. Помещения этих складов могут иметь значительные размеры (правда, при сравнительно простой планировке), а также весьма высокую загрузку сгораемыми материалами. На этих пожарах может происходить быстрое распространение пламени в первый этаж через различные загрузочные люки и проемы шахт подъемников, что требует своевременного проведения разведки и подачи стволов в первый этаж. В этих случаях применение высокократной пены для борьбы с пожаром в подвалах не всегда может оказаться целесообразным.

Тут весьма эффективным может быть применение стволов «А» и «Б» с подачей раствора воды со смачивателем. Добавление в воду небольших количеств поверхностно-активных веществ (смачивателей) значительно увеличивает ее смачиваемую способность, а следовательно, и эффект тушения. Сокращается расход воды, время тушения, уменьшается дымообразование.

Например, подмешивание к воде 0,3—0,5% (6—10 кг на цистерну емкостью 2000 л) такого эффективного смачивателя, как сульфол НП-1 или сульфонат натрия, позволяет уменьшить расход воды на тушение в среднем в два раза.

При невозможности в течение длительного времени приблизиться к очагу пожара из-за большого удаления его от проемов или из-за образования в подвале высокой температуры, в ряде случаев бывает целесообразным вскрыть перекрытие. Это делается для ввода средств тушения в очаг пожара, но иногда такое вскрытие может применяться и для выпуска дыма. В случае выполнения перекрытий из сборного железобетона плиты и панели перекрытий легко пробиваются с помощью отбойного пневмоинструмента, вывозимого на автомобиле технической службы, а иногда при небольшой толщине перекрытия (ребристые или овально-пустотные плиты) — с помощью обычного шарового лома. Арматура плит перерезается ножницами для резки решеток.

Такие вскрытия можно производить при тушении затяжных пожаров в подвалах не только в складах, но и во всех зданиях.

При введении водяных струй для тушения пожаров в подвалах через пробиваемые проемы в перекрытии весьма удобными оказываются стволы, изогнутые у spryska, применяемые некоторыми подразделениями пожарной охраны.

Эвакуация имущества при пожарах в подвалах производится: из первого этажа — если имеется непосредственная угроза ему от огня, дыма и воды и если создаваемая имуществом нагрузка на перекрытие при затяжных пожарах может способствовать его обрушению. Эвакуацию имущества силами пожарных производят после проведения спасательных работ и введения стволов для тушения пожара в подвале и защиты этажей. Из подвала эвакуация имущества производится только в случаях крайней необходимости для удаления опасных веществ (бидонов с керосином, барабанов с карбидом кальция, бутылей с кислотами и т. п.) или если имущество осложняет работы по тушению пожара.

4. Организация работы по тушению затяжных пожаров

Тушение в подвалах нередко затягивается на несколько часов, причем работы в подвале приходится проводить в КИП. Все это требует от РТП правильной организации работы, постоянной заботы о сохранении работоспособности личного состава и его безопасности. Для этого на пожаре создается резерв звеньев газодымозащитников, проводится периодическая смена звеньев, работающих в подвале, особенно в первый момент после начала тушения.

С целью обеспечения постоянного контроля за работой личного состава в КИПах и непрерывной работы в задымленных помещениях РТП должен организовать контрольно-пропускной пункт. Разместить его надо в специально отведенном месте, вблизи мест ввода сил и средств в задымленные помещения, а зимой — в теплом помещении. Начальником этого пункта назначается один из наиболее опытных и подготовленных командиров.

Начальник контрольно-пропускного пункта обязан обеспечить проверку знаний личным составом, направляемым в подвал, особенностей его планировки и провести инструктаж личного состава в соответствии с распоряжениями руководителя тушения:

вести учет звеньев и отделений, работающих в задымленных помещениях, находящихся на отдыхе и в резерве, а также организовывать отдых личного состава перед повторным отправлением для работы в подвале;

обеспечить постоянную связь с работающими звеньями, отделениями, постами безопасности и наладить безупречное выполнение ими своих обязанностей.

На контрольно-пропускном пункте должен находиться необходимый запас кислородных баллончиков и регенеративных

патронов, контрольных приборов. Здесь же производят смену баллончиков, регенеративных патронов и проверку противогазов.

Для длительной работы в задымленных помещениях подвала можно успешно применять шланговые противогазы ПШ-2, которые снабжены электровоздуходувкой и имеют прочные шланги длиной до 40 м (два по 20 м каждый) в одном комплекте. Работать в таком противогазе по сравнению с КИП значительно легче, так как в маску противогаза все время подается свежий воздух.

Особое внимание на пожарах в подвалах должно уделяться организации связи, обеспечивающей руководство звеньями, работающими в задымленных помещениях, и получение от них необходимой информации. Для связи звеньев, работающих в подвале, необходимо во всех подразделениях иметь и применять на пожарах проводные переговорные устройства.

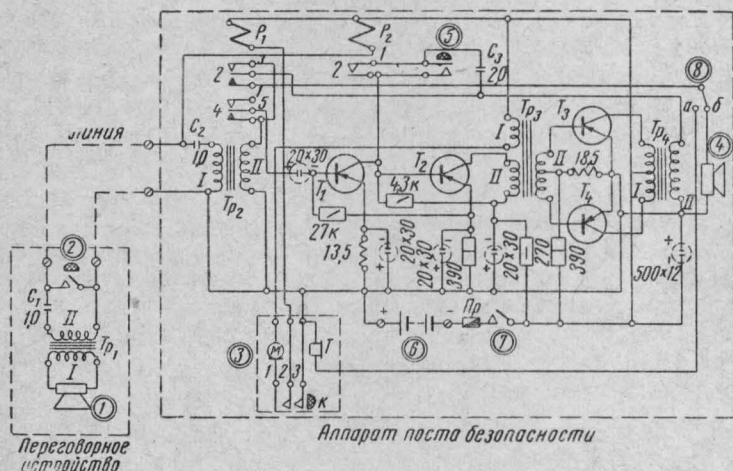


Рис. 13. Принципиальная электрическая схема прибора связи для газодымозащитной службы

1 — дифференциальный электромагнитный капсюль типа ДЭМ-4М; 2 — кнопка; 3 — микрофонная трубка; 4 — громкоговоритель типа ПГД5; 5 — кнопка; 6 — источник питания; 7 — выключатель; 8 — переключатель; 9, 10 — полупроводниковые триоды типа П-13А; 11, 12 — мощные полупроводниковые триоды типа П-4; P_1, P_2 — электромагнитные реле типа РКМ; Tr_1 — трансформатор III 10×5 ; I обм. — 1150 вит. ПЭЛ 0,1, II обм. — 1475 вит. ПЭЛ 0,1; Tr_2 — трансформатор III 11×14 ; I обм. — 1800 вит. ПЭЛ 0,18, II обм. — 40 вит. ПЭЛ 0,64; Tr_3 — трансформатор III 11×14 ; I обм. — 500 вит. ПЭЛ 0,25, II обм. — 1100 вит. ПЭЛ 0,12; III обм. — 65 + 65 вит. ПЭЛ 0,2; Tr_4 — трансформатор III 11×10 ; I обм. — 65 + 65 вит. ПЭЛ 0,47, II обм. — 36 вит. ПЭЛ 0,64; Pr — предохранитель.

Принципиальная схема переговорного устройства, разработанного работниками пожарной охраны Москвы, показана на рис. 13. В комплект прибора входят переговорное устройство,

аппарат поста безопасности и катушка с проводом. Прибор позволяет вести двухсторонние переговоры и при необходимости подавать условные звуковые сигналы.

Переговорное устройство смонтировано в стальной коробке и весит 0,25 кг. Главная деталь его — электромагнитный дифференциальный капсюль (типа ДЭМ-4М), использующийся как микрофон, и как громкоговоритель. Вызов поста безопасности и подача условных сигналов осуществляются кнопкой.

Прибор питается от источника постоянного тока напряжением 12 в (восемь последовательно включенных сухих элементов типа ЗСЛ-30 гарантируют непрерывную связь в течение 35 ч). На катушке имеется 200—250 м двухжильного провода типа П275.

Микрофон переговорного устройства при работе постоянно включен, и пост безопасности слышит все переговоры, которые ведет разведка.

Для связи звеньев и отделений, работающих в задымленных помещениях, можно пользоваться переносными ультракоротковолновыми радиостанциями типа 27РІ (вес ее 3,5 кг). Испытания радиостанции показали, что она обеспечивает связь внутри крупных промышленных цехов и подвалов с однотипной автомобильной радиостанцией 28РІ (при расположении автомобиля от здания на расстоянии около 10 м).

При тушении затяжных пожаров в зимнее время выключение из противопожаров после выхода из задымленных помещений и повторное включение в него следует производить в теплом помещении. Необходимо также организовать пункт для просушки одежды и переодевания в сухое обмундирование, что особенно важно для лиц, работавших в помещениях, заполненных высокократной пеной.

5. Техника безопасности

При тушении пожаров в подвалах вопросам техники безопасности следует уделять особое внимание на всех участках работы личного состава.

Сильное задымление, темнота, высокая температура затрудняют ориентировку в помещениях и сковывают действия людей. Нередко, особенно в начале тушения, приходится производить разведку в помещениях и вводить средства тушения, не зная внутренней планировки, конструктивных и других особенностей подвала.

В жилых домах в хозяйственных сараях, размещающихся в подвалах, могут оказаться бидоны и канистры с керосином и бензином, которые под воздействием высоких температур могут взорваться.

В подвалах производственных зданий, лабораторных корпусов в бьющейся и другой таре могут оказаться различные химические реактивы, тушить водой которые нельзя, а также баллоны с газами и другие опасные вещества. Все это должно выясняться в ходе разведки и учитываться руководителем пожаротушения и начальниками боевых участков при тушении пожара.

Учитывая, что через подвал чаще всего устраивается ввод электроэнергии в здание, электrorаспределительные устройства и кабели могут оказаться в зоне пожара или вблизи горящих помещений. Опасность может представлять и электросеть подвала. Поэтому, организуя тушение в подвале, необходимо сразу же принять меры к отключению электросети, вызвать на пожар электриков и воспользоваться их услугами.

Если при пожаре в подвале произошло повреждение газопровода, тушить горящий газовый факел струями воды категорически запрещается. Газопровод (перекрывается) отключается. В противном случае после ликвидации горения газ будет поступать в помещение, где может образоваться взрывоопасная смесь газа с воздухом и произойти взрыв.

В период локализации и ликвидации пожара на всех боевых участках должно быть установлено тщательное наблюдение за состоянием перекрытий и других несущих конструкций: балок, колонн, стен. Дело в том, что при пожарах, тушение которых затягивается на несколько часов, прочность этих конструкций уменьшается и не исключено их обрушение.

Особую предосторожность следует проявлять при наличии стальных незащищенных балок, обрушение которых возможно даже через 15—30 мин интенсивного горения. При жесткой связи балок со стенами или колоннами возможно одновременное повреждение и обрушение последних.

Железобетонные конструкции теряют прочность в результате разрушения наружного слоя под действием высоких температур. Кроме того, при охлаждении нагретых конструкций водяными струями происходят колебания температур на их поверхности и как результат — образование трещин, откалывание наружных слоев и оголение арматуры. Опасным может быть разрушение отдельных участков перекрытий, прогиб плит.

При пожарах в жилых каркасных панельных зданиях следует обращать особое внимание на состояние стоек каркаса.

На боевом участке в первом этаже необходимо проявлять осторожность при вскрытии полов и перекрытий, освещать места прогаров и вскрытия конструкций, а при необходимости — выставлять посты безопасности.

При обнаружении признаков возможного обрушения все работающие должны быть выведены из опасных мест и усилен надзор за поведением конструкций.

6. Организационные мероприятия по подготовке частей и команд к тушению пожаров

Успех тушения пожаров в подвалах во многом зависит от того, насколько четко в гарнизоне будут решены вопросы организации тушения таких пожаров и от подготовки личного состава.

Чтобы обеспечить быстрое сосредоточение необходимых сил и средств для тушения пожаров в подвалах, необходимо предусмотреть высылку дополнительных сил на пожары в этих помещениях, автомеханической лестницы и автомобиля технической службы по первому сообщению. Надо взять на учет все крупные подвалы под производственными, общественными и жилыми многоэтажными зданиями и провести ознакомление личного состава подразделений с их планировкой и особенностями тушения возможных пожаров.

Заслуживает внимания порядок, установленный в некоторых городах, когда перед входом в подвал в рамке вывешивается внутренняя планировка подвала; в некоторых городах планы имеющихся подвалов вывозятся на пожарных машинах.

Все подразделения необходимо обеспечить аппаратурой для получения высокократной пены и отработать способы ее применения.

На базах по ремонту противогозов должны быть в запасе кислородные баллончики и регенеративные патроны для того, чтобы можно было пользоваться ими на пожарах, тушение которых затягивается на длительное время.

При отсутствии в гарнизоне пожарной охраны автомобиля технической службы надо заблаговременно договориться с соответствующими организациями о высылке на пожар в случае необходимости компрессорных автомобилей, имеющихся у них.

Очень важное значение имеет организация систематических тренировок всего личного состава пожарных частей и команд по практической работе в КИП в задымленных помещениях (дымокамеры, подвалы новостроящихся зданий), а также на свежем воздухе. Необходимо добиваться, чтобы весь начсостав пожарной охраны, выезжающий на тушение пожаров, имел в личном пользовании противогазы, тренировался в них и применял кислородные изолирующие противогазы на пожарах, возглавляя работу отделений и звеньев в задымленных помещениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боевой устав пожарной охраны, 1953.
2. Сборник противопожарных норм строительного проектирования промышленных предприятий и населенных мест. Стройиздат, 1964.
3. Л. Г. Осипов, Г. И. Яковлев. Основы строительного дела. Изд. «Высшая школа», 1963.
4. И. Н. Романенко, М. Я. Ройтман. Пожарная профилактика отопительно-вентиляционных систем. Стройиздат, 1964.
5. К. А. Кламан. Пожары в подвальных помещениях. Сб. работ пожарно-испытательных станций, № 3. Изд. МХ РСФСР, 1963.
6. В. А. Пчелинцев, В. С. Федоренко. Исследование пожаров в подвальных помещениях. Информационный сборник «Пожарная профилактика и пожаротушение». Стройиздат, 1964.
7. Н. И. Ивашин. Новый прибор связи для газодымозащитной службы. «Пожарное дело» № 8, 1961.
8. Е. Савков, Г. Васильев. Высокократная пена. «Пожарное дело» № 11, 1963.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Особенности развития пожаров в подвалах	3
1. Ограждающие конструкции и планировка подвалов	—
2. Развитие пожара	7
II. Тушение пожаров в подвалах	11
1. Разведка пожара, организация и проведение спасательных работ	—
2. Регулирование газообмена	15
3. Тушение пожара	20
4. Организация работы по тушению затяжных пожаров	26
5. Техника безопасности	28
6. Организационные мероприятия по подготовке частей и команд к тушению пожаров	30
Литература	31

Игорь Фотиевич Кимстач
ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ПОДВАЛАХ
Тем. план 1965 г. № 202

* *

Стройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* *

Редактор Г. М. Виноградова
Технический редактор Д. Я. Касимов
Корректор А. Н. Пономарева

Сдано в набор 23/IV—1965 г.	Подписано к печати 2/VII—1965 г.
Г-07379. Бумага 69×90 ¹ / ₁₆ = 1 б. л.	2 п. л. (1,92 уч.-изд. л.).
Тираж 15 000 экз. Изд. № AVII-9046.	Зак. № 384. Цена 7 коп.

Подольская типография Главполиграфпрома
Государственного комитета Совета Министров СССР по печати
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.