

Н. В. ФЕДОРОВ,
Ф. Ф. ПЕРЕСЛЫЦКИХ



АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ПОЖАРНЫЕ
УСТАНОВКИ

**Н. В. ФЕДОРОВ,
Ф. Ф. ПЕРЕСЛЫЦКИХ**

***АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ПОЖАРНЫЕ
УСТАНОВКИ***

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНИКА»
КНЕВ — 1976**

6С9.6

Ф33

УДК 614.843

Автоматические пожарные установки. Федоров Н. В., Переслыцких Ф. Ф. «Техніка», 1976, 238 с.

Приводятся схемы и дается описание современных автоматических пожарных установок для быстрой сигнализации о возникающих загораниях и автоматических установок пожаротушения распыленной водой, пеной, газовыми и порошковыми составами. Описан порядок выбора установок, изложены требования к проектированию, монтажу и эксплуатационно-техническому обслуживанию.

Рассчитана на инженерно-технических работников, занимающихся проектированием, эксплуатацией и надзором за пожарными установками.

Ил. 76, табл. 10, библиогр. 17.

Рецензент *Я. Я. Щербина*, канд. техн. наук

Редакция литературы по легкой, пищевой промышленности, торговле и бытовому обслуживанию
Заведующий редакцией инж. *Е. И. Касперская*

Ф $\frac{32003-053}{M202(04)-76}$ 101-76

© Издательство «Техніка», 1976 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

При высоких темпах развития народного хозяйства, связанных с концентрацией производства, созданием больших и сложных сооружений, сосредоточением пожаро-взрывоопасного сырья и готовой продукции, особую важность приобретает автоматическая защита многих объектов установками предупреждения и тушения пожаров.

Применение систем автоматического предупреждения и тушения пожаров позволяет значительно сократить убытки и обеспечить безопасность работы предприятий.

Автоматические пожарные установки используются для защиты объектов народного хозяйства в тех случаях, когда пожары могут получить интенсивное развитие, вызвать взрывы, разрушения, а также причинить большой материальный ущерб и привести к человеческим жертвам. Эти установки применяются также на объектах, где из-за выделения токсических веществ при пожарах невозможно применить передвижные средства пожаротушения. Автоматическая защита от пожаров оборудуется на предприятиях с полностью автоматизированными технологическими процессами.

Эффективность применения автоматических пожарных установок зависит от правильного определения вида огнегасительного вещества и выбора типа установки. При выборе автоматической установки принимаются во внимание технико-экономические показатели.

Наряду с правильным выбором вида пожарных установок большое значение имеет правильная организация их эксплуатации. Самая эффективная установка без технического надзора не может гарантировать защиту объекта от возможного пожара.

Целью авторов при написании данной книги являлось создание практического пособия, обобщающего принцип действия, устройство, эксплуатацию применяемых автоматических пожарных установок. Такое пособие необходимо при решении вопросов о защите от пожаров объектов народного хозяйства, разработке проектов на оборудование зданий и сооружений установками пожарной сигнализации и пожаротушения, правильной технической эксплуатации смонтированных систем. Кроме сведений по устройству и эксплуатации, в книге приводятся рекомендации о выборе наиболее эффективных установок исходя из особенностей пожарной опасности защищаемых объектов, а также нормативные требования к оборудованию объектов пожарными установками, обеспечивающие надежность пожарной защиты наиболее простыми и дешевыми установками.

Большое внимание уделено изложению вопросов по новым видам аппаратуры пожарной и пожарно-охранной сигнализации, установок водяного, пенного, газового и порошкового пожаротушения, при этом использованы результаты современных экспериментальных исследований Всесоюзного научно-исследовательского института противопожарной обороны (ВНИИПО), новейшие разработки Специализированного проектно-конструкторского бюро противопожарной автоматики (СПКБ ППА) и других организаций.

Предисловие, глава IV раздела I и раздел II написаны Ф. Ф. Переслыцких, главы I—III раздела I написаны Н. В. Федоровым.

Отзывы и пожелания просим направлять по адресу: 252601, Киев, 1, ГСП, Пушкинская, 28, издательство «Техніка».

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ И ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Глава I. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПОЖАРНЫЕ И ОХРАННЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Системы электрической пожарной сигнализации предназначены для обнаружения загорания (пожара) и сообщения о месте его возникновения. Некоторые системы электрической пожарной сигнализации (ЭПС), кроме функции сигнализации, обеспечивают автоматический пуск в действие средств пожаротушения в охраняемое помещение.

Каждая система электрической пожарной сигнализации состоит из извещателей, линий связи, приемной станции (коммутатора), источников питания и выносных звуковых сигналов.

По способу включения извещателей в сеть системы пожарной или охранно-пожарной сигнализации делятся на лучевые и кольцевые (шлейфные). В лучевых системах извещатели включаются параллельно, т. е. один или несколько извещателей в отдельную пару проводов (луч), идущих на приемную станцию. В кольцевых системах извещатели включаются последовательно в один общий провод (кольцо), начало и конец которого включается в приемную станцию.

В зависимости от того, какой фактор вызывает срабатывание датчика, автоматические извещатели разделяются на пять групп:

- тепловые (термоизвещатели), реагирующие на повышение температуры;

- дымовые, реагирующие на появление дыма;

- световые, реагирующие на оптическое излучение открытого пламени;

- комбинированные, реагирующие на тепло и дым;

- ультразвуковые, реагирующие на изменение ультразвукового поля при загорании.

Тепловые автоматические извещатели по типу применяемого чувствительного элемента делятся на биметаллические, извещатели на термopax, полупроводниковые.

По принципу действия тепловые извещатели делятся на максимальные, дифференциальные и максимально-дифференциальные.

Автоматические пожарные извещатели характеризуются следующими основными параметрами: чувствительностью, инерционностью и зоной действия.

ТЕПЛОВЫЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Извещатель типа АТИМ (автоматический тепловой биметаллический извещатель максимального действия). Принцип действия извещателя основан на свойстве биметаллической пластины (плоской или в виде спирали) деформироваться при нагревании, вследствие чего происходит замыкание или размыкание цепи контрольного тока извещателя.

Извещатели АТИМ состоят из фарфорового цоколя овального сечения 1 (рис. 1), на котором крепится с помощью двух винтов биметаллическая пластина 2, толщиной 0,4 мм с контактным штоком 4, направленным вниз, внутрь цоколя, навстречу контактному винту 5. Снаружи биметаллическая пластина прикрывается

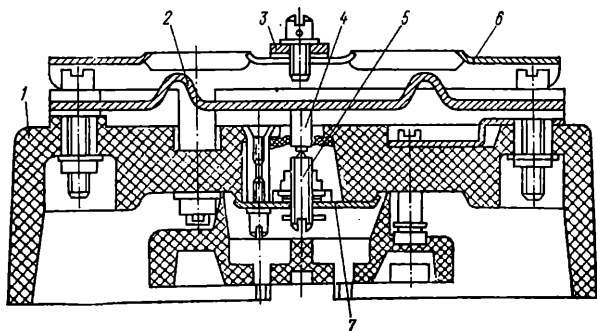


Рис. 1. Извещатель типа АТИМ.

металлическим защитным мости́ком 6 и щитком для опломбирования 3. С внутренней стороны цоколя в центре установлена латунная круглая шкала 7 со стрелкой, с помощью которой можно регулировать температуру срабатывания извещателя на $+60^{\circ}\text{C}$ или $+80^{\circ}\text{C}$, с допуском $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Инерционность срабатывания извещателей АТИМ — до 2 мин, контролируемая площадь — до 15 м^2 .

Выпускается две модификации извещателей этого типа: АТИМ-1 и АТИМ-3, которые отличаются друг от друга только расположением активного слоя биметаллической пластины.

Биметаллическая пластина извещателя АТИМ-1 крепится активным слоем вниз, и при нагревании шток пластины опускается и замыкает через контактный винт цепь контрольного тока. В другой модификации пластина крепится активным слоем вверх, и в нормальном состоянии шток пластины замкнут с контактным винтом. При нагревании шток поднимается, размыкая цепь контрольного тока.

Извещатель АТП выпускается в двух модификациях: АТП-ЗМ и АТП-ЗМ-В. АТП-ЗМ предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%, АТП-ЗМ-В — для работы в условиях повышенной влажности до $95\pm 3\%$ при 20°C .

Извещатели АТП работают только на размыкание цепи контрольного тока и могут устанавливаться на две фиксированные температуры $+60^{\circ}\text{C}$, $+80^{\circ}\text{C}$ с допуском $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Контролируемая площадь — до 15 м^2 .

Устройство извещателя АТП показано на рис. 2. С помощью винта 3 регулируется температура срабатывания извещателя.

Извещатель МДПИ-028 (в водозащитном исполнении) предназначен для работы при температуре окружающего воздуха $-40\ldots +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% в условиях тряски и вибрации. В нормальном состоянии контакты извещателя замкнуты.

При скачкообразном превышении температуры на 30°C извещатель срабатывает не позднее, чем через 60 с независимо от величины исходной температуры, а также если температура в защищаемом помещении нарастает медленно и превышает фиксированную температуру

($+70^{\circ}\text{C}$ или $+90^{\circ}\text{C}$ в зависимости от настройки). Контролируемая площадь — 20—30 м².

Извещатель МДПИ-028 (рис. 3) выполнен в пластмассовом корпусе 2. Чувствительный механизм защищен от механических повреждений перфорированным пласт-

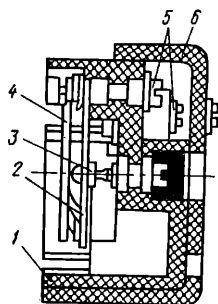


Рис. 2. Извещатель типа АТП:

1 — основание; 2 — биметаллическая пластина; 3 — регулировочный винт; 4 — защитная пластина; 5 — клеммы; 6 — кожух.

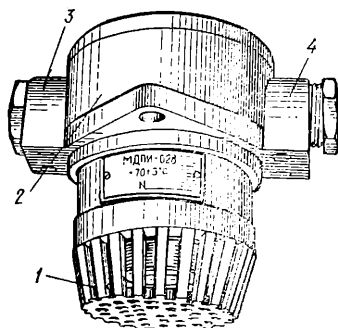


Рис. 3. Извещатель МДПИ-028.

массовым чехлом 1. В верхней части корпус имеет два сальниковых ввода 3 и 4, через которые подводятся соединительные провода.

Кинематическая схема механизма извещателя показана на рис. 4.

Чувствительными элементами извещателя служат две биметаллические спирали (1 и 2). Первая спираль 1 расположена открыто и защищена перфорированным чехлом. Внутренний конец спирали жестко укреплен на первичной оси 10. На противоположном конце оси неподвижно укреплена контактная шайба 7.

Вторая спираль 2 расположена в закрытой камере и защищена двумя металлическими дисками 3. Внутренний конец спирали 2 жестко укреплен на вторичной оси 9, на которую неподвижно посажена контактная шайба 6 с выступом 4. Вторичная ось 9 свободно вращается на первичной оси 10 и ее поворот ограничивается в момент, когда выступ 4 контактной шайбы 6 упрется в регулировочный винт 5. Шайбы 6 и 7 имеют контакты 8, к которым подключаются соединительные провода. В нормальном состоянии контакты 8 замкнуты.

Принцип работы извещателя заключается в следующем. При медленном нарастании температуры обе биметаллические спирали, одинаково нагреваясь, поворачивают свои оси 9 и 10 и контакты 8 с одинаковой угловой скоростью. Поэтому контакты 8, укрепленные на шайбах 6 и 7, остаются все время замкнутыми. При достижении заданной температуры выступ 4 шайбы 6 достигнет упора 5. Последующее увеличение температуры вызывает деформацию только открытой биметаллической спирали 1. Дальнейший поворот шайбы 7 при деформации спирали 1 приводит к размыканию контактов 8, т. е. извещатель срабатывает как максимальный.

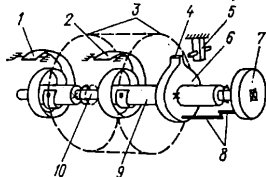


Рис. 4. Кинематическая схема извещателя МДПИ-028.

При резком, скачкообразном возрастании температуры открытая биметаллическая спираль быстрее реагирует на изменение окружающей среды. В результате угловая скорость поворота шайбы 7 выше, чем скорость поворота шайбы 6, связанной с закрытой спиралью 2. При этом размыкаются контакты 8, т. е. извещатель срабатывает как дифференциальный.

Извещатель ТРВ (максимального действия) служит для сигнализации о повышении температуры во взрывоопасных помещениях всех классов.

Извещатель может быть использован как датчик пуска автоматических устройств.

Чувствительным элементом извещателя является латунная трубка, соединенная со стержнем из инвара.

Извещатели ТРВ выпускаются двух модификаций:

ТРВ-1 — тепловой взрывобезопасный, настроен на предел срабатывания $+70^{\circ}\text{C}$ с допуском $\pm 5^{\circ}\text{C}$, предназначен для работы при температуре окружающего воздуха $-40... +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%;

ТРВ-2 — тепловой взрывобезопасный с пределом регулировки температуры $+70^{\circ}\text{C}$ и $+120^{\circ}\text{C}$ с допуском $\pm 5^{\circ}\text{C}$, предназначен для работы при температуре окружающего воздуха $-30... +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95%.

Извещатель представляет собой герметизированный прибор во взрывобезопасном исполнении (рис. 5). Он состоит из латунной трубки 1, конец которой в нижней части припаян к стержню 2 из инвара. Подвижная контактная пластина 4 упирается одним концом в упорный винт 5 и своим контактом прижимается к стержню 2 пружиной 3. Цепь контрольного тока замыкается Л1

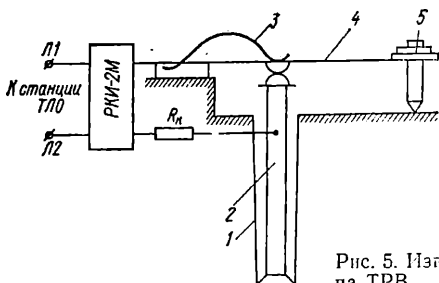


Рис. 5. Извещатель типа ТРВ.

через замкнутые контакты стержня и пружины, контрольный резистор R_k , релейную приставку РКИ-2М и через Л2 к приемной станции ТЛО.

Принцип действия термоизвещателя основан на различных удлинениях латунной трубки и инварного стержня при нагревании. При возрастании температуры латунная трубка, удлиняясь, вытягивает в себя соединенный с нею стержень, который при достижении в контролируемой среде установленной температуры размыкает контакты извещателя, включая тем самым сигнал пожарной тревоги на приемной станции от кодовых импульсов релейной приставки РКИ-2М.

Контролируемая площадь одним извещателем — 15 м², инерционность — не более 60 с.

Извещатель ДТЛ, тепловой легкоплавкий датчик, предназначен для сигнализации о повышении температуры (рис. 6).

Чувствительным элементом служат две пружинящие пластины, верхние концы которых спаяны легкоплавким сплавом. Пластины укреплены на основании пластмассового корпуса с помощью контактных винтов и сверху защищены решеткой или колпачком из органического стекла.

Контактными винтами извещатель последовательно включается в электрическую цепь сигнализации. ДТЛ работает только на разрыв цепи и является прибором однократного действия. Повторное использование извещателя возможно, если концы пластин спаять легкоплавким сплавом с расчетной температурой плавления.

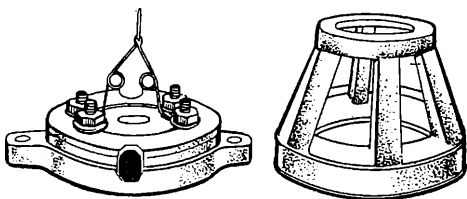


Рис. 6. Извещатель ДТЛ со снятым колпачком.

Температура срабатывания извещателя 80°C , контролируемая площадь — $10\text{--}15\text{ м}^2$.

Применяется в системах охранно-пожарной сигнализации с автономными приемно-контрольными приборами.

ДТЛ рассчитан для работы при температуре окружающего воздуха -5°C ... $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 96%.

Способы включения биметаллических извещателей в приемные станции

В приемно-контрольные приборы охранно-пожарной сигнализации эти извещатели включаются непосредственно, без переходных устройств, а для включения их в приемные станции пожарной сигнализации типов ТЛО, ТЛОЗ или СПЛО необходимо иметь релейные приставки типа РКИ (релейный комплект извещателя).

РКИ служат для преобразования сигнала извещателя «на замыкание» или «на размыкание» в код «обрыв — короткое замыкание». Только при создании в цепи такого кода вышеуказанные приемные станции фиксируют сигнал тревоги. Приставку РКИ устанавливают только в тот луч, в который включаются биметаллические или легкоплавкие извещатели.

Извещатели АТИМ-1, работающие на замыкание цепи, включаются в приемные станции пожарной

сигнализации параллельно через релейные комплекты РКИ-1М (РКИ-1) или РКИ-3 (рис. 7).

Клеммами Л1, Л2 релейный комплект РКИ-1М включается в линию приемной станции. К клеммам И1, И2 подключается линия, идущая в охраняемое помещение. Извещатели АТИМ-1 включаются в цепь этой

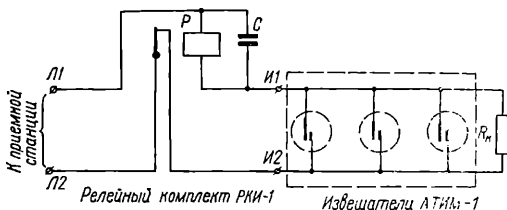


Рис. 7. Схема включения извещателей, работающих на замыкание цепи, в релейный комплект РКИ-1:

И1, И2 — клеммы для подключения линии извещателей;
 R_k — контрольное сопротивление.

линии параллельно. Количество извещателей, включенных в один луч, не ограничивается, однако все извещатели должны быть установлены в одном помещении. Срабатывание любого извещателя данного луча фиксируется приемной станцией под одним номером.

В конце линейной цепи включается контрольный резистор R_k , служащий для установления нормального контрольного тока для данного типа приемной станции и контроля исправности линии.

Принцип действия релейного комплекта РКИ-1М заключается в следующем. В нерабочем положении контрольный ток приемной станции от клеммы Л1 проходит через обмотку реле P , контрольный резистор R_k , замкнутые контакты реле P и возвращается к приемной станции через клемму Л2. Величина протекающего контрольного тока недостаточна для срабатывания реле P .

При пожаре происходит замыкание контактов одного или нескольких извещателей, контрольный резистор R_k шунтируется, ток в цепи увеличивается. При возрастании контрольного тока реле P срабатывает и своими контактами разрывает цепь (происходит обрыв цепи луча). За счет разрядного тока конденсатора C срабатывание реле P происходит не мгновенно, а с некоторым замедлением. В результате обрыва и замыкания прово-

дов луча на приемной станции включается сигнал тревоги. При понижении температуры в охраняемом помещении контакты извещателя АТИМ-1, размыкаясь, восстанавливают нормальное токопрохождение.

Извещатели АТИМ-3, АТП-3М, МДПИ-028, ТРВ-1, ТРВ-2, ДТЛ, работающие на размыкание цепи, могут

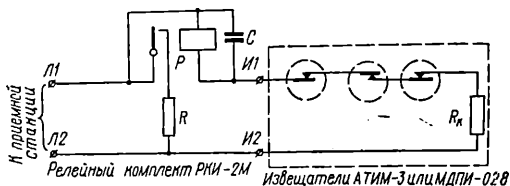


Рис. 8. Схема включения извещателей, работающих на разрыв цепи, в релейный комплект РКИ-2М.

включаться в приемные станции типов ТЛО, ТЛОЗ, СПЛО только последовательно через релейные комплекты РКИ-2М или РКИ-4. При подключении релейного комплекта РКИ-2М (РКИ-4) (рис. 8) к станции образуется цепь контрольного тока: клемма Л1, обмотка реле Р, клемма И1, контакты извещателей, контрольный резистор R_k , клемма И2, клемма Л2. Контрольный ток в этой цепи держит якорь реле Р в притянутом состоянии. Контакты реле Р разомкнуты.

Если срабатывает какой-либо извещатель, цепь контрольного тока обрывается. При этом реле Р вследствие разряда конденсатора С медленно опускает свой якорь, и его контакты включают в цепь резистор R. Образуется цепь: клемма Л1, контакты реле Р, резистор R, клемма Л2. В результате обрыва и последующего восстановления цепи тока на приемной станции включается сигнал тревоги.

Сопротивление контрольного резистора релейного комплекта выбирается в зависимости от типа приемной станции.

Тепловые автоматические извещатели, работающие на замыкание цепи (АТИМ-3, АТП-3М, МДПИ-028, ТРВ-1, ТРВ-2, ДТЛ), в приемные станции ТОЛ-10/50С, и ТОЛ-10/100 включаются в линию луча без релейных приставок (см. рис. 22).

ТЕПЛОВЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ НА ТЕРМОПАРАХ

Извещатель ДПС-038 (датчик пожарной сигнализации) относится к группе дифференциальных. По принципу действия он бесконтактный, взрывобезопасный, так как в нормальных условиях в цепи извещателя токи отсутствуют и поэтому посторонний источник питания не требуется. Прибор срабатывает при повышении температуры взрывоопасной воздушной среды на 30°C от исходной за 7 с и устанавливается в помещениях при температуре окружающей среды $+5...+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%.

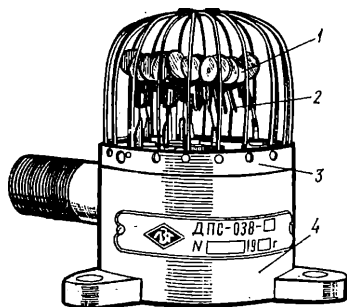


Рис. 9. Извещатель ДПС-038:

1 — малоинерционные спаи; 2 — инерционные спаи; 3 — кожух; 4 — основание.

Контролируемая площадь — 30 м^2 .

Чувствительным элементом извещателя служит термобатарея, состоящая из десяти последовательно соединенных хромель-копелевых термопар. Малоинерционные спаи 1 (рис. 9) снабжены тонкими ($0,05\text{ мм}$) серебряными пластинами диаметром 10 мм , необходимыми для увеличения их площади, и расположены в верхней части датчика. При изменении температуры окружающей среды нагрев малоинерционных и инерционных спаев 2 во времени различен. Спаи с развитой площадью (малоинерционные) нагреваются быстрее, вследствие чего температура противоположных спаев будет различна и на концах термобатареи возникнет термоэлектродвижущая сила (ТЭДС). Появление ТЭДС возможно только при быстром изменении температуры, если же она изменяется медленно, то сдвига во времени в нагреве спаев не произойдет. Температура спаев окажется одинаковой, и ТЭДС на концах термобатареи не возникнет.

Термобатарея имеет несколько отводов, штыри которых выведены на внутреннюю сторону извещателя. Переключением контактных штырей можно изменять количество рабочих термопар в термобатарее, а следова-

тельно, и ТЭДС, развиваемую извещателем. Величина ТЭДС при скачкообразном изменении температуры воздушной среды от исходной на 30°C составляет не менее 17 мВ. Нормальная температура среды может колебаться в пределах $+17... +45^{\circ}\text{C}$.

Извещатели ДПС-038 могут быть включены в приемные станции электрической пожарной сигнализации типов ТЛО, ТЛОЗ или СПЛО только с использованием промежуточного исполнительного органа (приставки) ПИО-017 и релейного комплекта типа РКИ-1М (РКИ-1) или РКИ-3.

В зависимости от количества подключаемых датчиков приставки ПИО-017 выпускаются в двух вариантах: ПИО-017-01 — на 10 датчиков; ПИО-017-02 — на 5 датчиков.

Приставки ПИО-017 (рис. 10), выпускаемые в комплекте с извещателями, представляют собой блок, состоящий из десяти или пяти поляризованных реле типа РПС и десяти или пяти катушек сопротивления. Этот блок размещается в литом корпусе из дюралюминия с герметически закрываемой крышкой.

Каждый извещатель подсоединяется к одному реле. При использовании провода сечением $1,5\text{ мм}^2$ извещатель ДПС-038 может быть удален от ПИО-017 на расстояние 100 м.

В зависимости от способа прокладки проводов от извещателей до ПИО-017 извещатели выпускаются двух видов: ДПС-038-01 — для беструбной прокладки проводов и ДПС-038-02 — для прокладки проводов в трубах.

Принцип действия извещателя ДПС-038 состоит в следующем. При скачкообразном повышении температуры среды на 30°C извещатель ДПС-038 срабатывает. При этом термобатарея извещателя вырабатывает ЭДС напряжением 17—20 мВ, за счет которой срабатывает

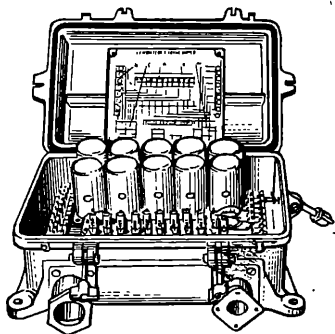


Рис. 10. Промежуточный исполнительный орган ПИО-017.

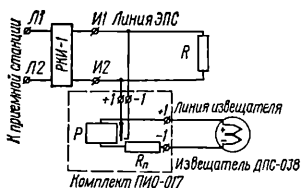


Рис. 11. Схема включения извещателя ДПС-038 в приемную станцию типа ТЛО или ТЛОЗ.

дующим замыканием, вследствие чего на приемной станции включится сигнал тревоги.

Приставка ПИО-017 устанавливается в том же помещении, что и извещатели ДПС-038. Релейный комплект РКИ-1М в незащищенном исполнении устанавливать во взрывоопасном контролируемом помещении нельзя.

Сопротивление линии от каждого извещателя до ПИО-017 не должно быть больше или меньше 2 Ом. Если сопротивление линии велико, то либо развиваемая извещателем ТЭДС может быть вовсе недостаточна для срабатывания реле, либо сигнал о пожаре будет подан слишком поздно. Если сопротивление линии мало, то извещатель вызывает срабатывание реле при очень малой скорости нарастания температуры.

Извещатель ДПС-1АГ (дифференциальный датчик) аналогичен по принципу действия и применению извещателю ДПС-038.

Прибор срабатывает при возрастании температуры среды, окружающей датчик, со скоростью, превышающей скорость изменения температуры в нормальном рабочем режиме. Рассчитан на работу в воздушном потоке.

Извещатели ДПС-1АГ применяются при температуре окружающего воздуха $-60... +350^{\circ}\text{C}$

поляризованное реле P приставки ПИО-017 (рис. 11). Своими контактами реле P шунтирует контрольный резистор R линии ЭПС. Контрольный ток в линии данного луча возрастает и вызывает срабатывание релейного комплекта РКИ-1М, в котором полученный сигнал преобразуется в кратковременный обрыв цепи с послед-

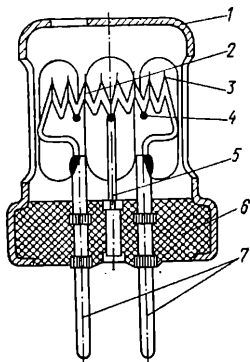


Рис. 12. Извещатель ДПС-1АГ:

1 — защитный чехол; 2 — чувствительный элемент; 3 — малоинерционные спай; 4 — инерционные спай; 5 — стойка; 6 — основание; 7 — контактные штыри.

и относительной влажности 98%. Контролируемая площадь одним извещателем — 15 м².

Чувствительным элементом извещателя ДПС-1АГ (рис. 12) служит термобатарея 2, состоящая из восьми хромель-копелевых термопар, соединенных последовательно. Термобатарея укреплена на основании 6 и закрыта защитным чехлом 1.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОСТ-1

Извещатель ПОСТ-1 предназначен для подачи сигнала тревоги при повышении температуры контролируемой среды выше допустимой или при скачкообразном нарастании температуры среды, а также для передачи на приемную станцию сигнала «повреждение» при любых повреждениях проводов шлейфа.

Извещатели ПОСТ-1 включаются в приемную станцию пожарной сигнализации типа ТОЛ-10/100. В каждый луч станции включается один извещатель ПОСТ-1, кроме того, в те же лучи можно включить ручные извещатели ПКИЛ-9 или любые автоматические извещатели с контактом на размыкание. При этом автоматические и ручные извещатели должны быть зашунтированы диодами.

Схема извещателя обеспечивает возможность включения в луч до 10 тепловых датчиков максимального (ДМ) и максимально-дифференциального действия (ДМД) в любой последовательности и комбинации, при этом не более пяти датчиков ДМ-50 на температуру срабатывания 50° С.

Функционально извещатель состоит из трех частей: оконечного устройства ОУ, преобразующего сигнал с датчиков в код «Размыкание линии», контрольного устройства КУ, передающего на станцию сигнал «Повреждение» при неисправностях шлейфа и тепловых датчиков (рис. 13)¹. От станции до контрольного устройства используется двухпроводная линия; контрольное устройство, датчики и оконечное устройство соединяются трехпроводным шлейфом. Суммарное сопротивление линии

¹ Номера всех параметров схем, приведенных на рис. 13, 16, 19, 21, 22, 24, 26, 39, 40 и 43, соответствуют спецификациям принципиальных схем завода-изготовителя.

от приемной станции до оконечного устройства извещателя не должно быть более 400 Ом.

Извещатель рассчитан на работу в условиях температуры окружающего воздуха от -30°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности окружающего воздуха до 80%.

Датчики максимального действия ДМ-50, ДМ-70, ДМ-90 рассчитаны на температуру срабатывания $+50^{\circ}\text{C}$, $+70^{\circ}\text{C}$ или $+90^{\circ}\text{C}$ с точностью $\pm 5\%$.

Датчики максимально-дифференциального действия ДМД-70 срабатывают при температуре $+70^{\circ}\text{C}$ с точ-

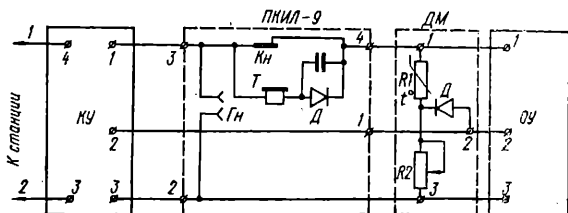


Рис. 13. Схема включения в извещатель ПОСТ-1 тепловых датчиков и ручных извещателей.

ностью $\pm 5\%$ при медленном повышении температуры или при скачкообразном изменении исходной температуры на $+30^{\circ}\text{C}$.

Датчик типа ДМ (рис. 14, а) состоит из делителей напряжения $R1$ и $R2$ и разделительного диода D , который исключает взаимное влияние датчиков. При повышении температуры среды сопротивление термистора $R1$ уменьшается и, следовательно, увеличивается ток в цепи датчика. Возрастание тока вызывает большое падение напряжения на переменном резисторе $R2$ — при этом отрицательный потенциал точки A увеличивается. Когда температура среды, на которую рассчитан датчик, достигнет предельного значения, отрицательный потенциал точки A становится выше потенциала точки B . В этот момент диод D датчика открывается с образованием цепи срабатывания оконечного устройства, которое выдает код, фиксирующийся на приемной станции как сигнал тревоги.

Датчик типа ДМД (рис. 14, б) состоит из делителя напряжения, составленного из открытого $R1$ и изолированного термисторов $R2$ с переменным резистором $R3$.

Диод D является разделительным. При медленном повышении температуры среды открытый $R1$ и изолированный $R2$ термисторы прогреваются одинаково, отрицательный потенциал точки A постепенно возрастает и при $+70^\circ\text{C}$ становится больше потенциала точки B , диод D датчика открывается, обеспечивая подачу сигнала тре-

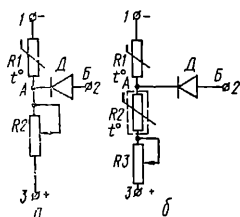


Рис. 14. Схемы датчиков извещателя ПОСТ-1:

a — датчик ДМ; $б$ — датчик ДМД.

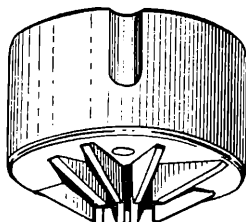


Рис. 15. Общий вид датчиков ДМ и ДМД.

воги на приемную станцию через оконечное устройство. Так работает датчик ДМД в качестве максимального.

Дифференциальность работы датчика ДМД заключается в том, что при скачкообразном перепаде температуры среды открытый термистор $R1$ прогревается быстрее изолированного $R2$, отрицательный потенциал точки A резко повышается и срабатывание схемы происходит при более низкой температуре среды, чем при постепенном повышении температуры.

Конструкция датчиков ДМ и ДМД унифицирована (рис. 15).

Инерционность датчиков — не более 50 с. Контролируемая площадь — 25 м^2 .

Оконечное устройство представляет собой несимметричный триггер на транзисторе $ПП1$ и составном транзисторе $ПП2$ — $ПП3$ и обеспечивает передачу сигнала тревоги на станцию в виде кода «Размыкание линии» при повышении температуры контролируемой среды выше допустимой или при скачкообразном изменении температуры (рис. 16).

Контрольное устройство обеспечивает:

передачу сигнала повреждения в виде кода «Сообщение» при следующих повреждениях трехпроводного

шлейфа; обрыве 2-го провода шлейфа; коротком замыкании между 1 и 2, 2 и 3 или 1—3-м проводами; заземлении 1 или 2-го провода шлейфа;

передачу сигнала повреждения в виде кода «Обрыв» при обрыве 1 или 3-го проводов шлейфа; заземлении 3-го провода шлейфа.

Контрольное устройство представляет собой двухкаскадный усилитель постоянного тока на транзисторах ППЗ

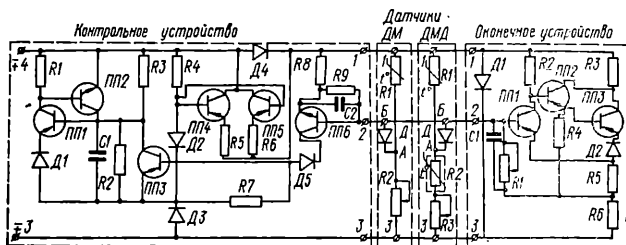


Рис. 16. Принципиальная схема извещателя ПОСТ-1.

и ПП6, на выходе которого включен эквивалент тиристора на транзисторах ПП1 и ПП2. В состав схемы КУ входит также стабилизатор напряжения на транзисторах ПП4—ПП5 (см. рис. 16).

Работа извещателя может проходить в трех режимах.

Дежурный режим. Резистор R_1 , R_2 датчиков ДМ или R_1 , R_2 , R_3 датчиков ДМД и резисторы R_3 , R_6 (ОУ) образуют схему моста, в диагональ которого переходом база—эмиттер включен транзистор ПП1 (ОУ) (см. рис. 16).

Транзистор ПП1 закрыт, так как отрицательный потенциал его эмиттера выше потенциала базы. В базу составного транзистора ПП2—ПП3 поступает ток смещения через резистор R_2 , при этом транзисторы ПП2—ПП3 открыты. Цепь контрольного тока: «+» с клеммы 3 (КУ), резисторы $R_6—R_5$ (ОУ), диод Д2, переход эмиттер—коллектор ПП3, резистор R_3 , стабилизатор напряжения КУ (резисторы $R_5—R_6$), транзисторы ПП4—ПП5, «—» клеммы 4 (КУ). Величина контрольного тока 6—9 мА.

Одновременно проходит контрольный ток в цепях датчиков ДМ и ДМД через резисторы R_2 , R_3 и термис-

тор $R1$. Контрольный ток в этих цепях незначительный и составляет 0,05 мА.

В базу транзистора $ПП6$ ($KУ$) по цепи «+» клеммы 3, резисторы $R6$, $R1$ ($OУ$) поступает ток смещения, вызывающий открытие транзистора $ПП6$. Однако отрицательный потенциал базы $ПП1$ ($OУ$) и точек B больше отрицательного потенциала точек A , и диоды D датчиков закрыты.

Через открытый транзистор $ПП6$ ($KУ$) проходит ток по цепи: «+» клеммы 3, $D3$, $R7$, $D5$, переход коллектор — эмиттер $ПП6$, $R8$, стабилизатор напряжения $ПП4—ПП5$, «—» клеммы 4. С образованием этой цепи в базу транзистора $ПП3$ ($KУ$) через резистор $R7$ также поступает ток смещения, который открывает транзистор $ПП3$. Потенциал коллектора транзистора $ПП3$ мал и поэтому транзисторы $ПП2—ПП1$ ($KУ$) тиристора закрыты.

Режим тревоги. При повышении температуры окружающей среды срабатывает тепловой датчик ДМ или ДМД. Сопротивление термистора $R1$ датчика уменьшается, отрицательный потенциал точки A становится выше отрицательного потенциала точки B . Это приводит к открытию диода D датчика с образованием цепи: «+» клеммы 3, $R6$, $R1$, точки B , диод D и точки A датчика, термистор $R1$, стабилизатор напряжения $ПП4—ПП5$, «—» клеммы 4.

Отрицательный потенциал базы транзистора $ПП1$ ($OУ$) в результате падения напряжения на резисторе $R1$ повышается и становится больше отрицательного потенциала его эмиттера, транзистор $ПП1$ начинает открываться.

С открытием транзистора $ПП1$ (цепь тока: «+» клеммы 3, $R6$, $R5$, переход эмиттер — коллектор $ПП1$ ($OУ$), резистор $R2$, стабилизатор напряжения $ПП4—ПП5$, «—» клеммы 4) уменьшается ток базы составного транзистора $ПП2—ПП3$, что вызывает уменьшение коллекторного тока транзистора $ПП3$. С момента уменьшения коллекторного тока транзистора $ПП3$ будет уменьшаться запирающее напряжение, приложенное к переходу эмиттер — база транзистора $ПП1$ с резистора $R5$, что вызовет дополнительное отпирание транзистора $ПП1$.

Этот процесс происходит лавинообразно, триггер переходит во второе устойчивое состояние, при котором транзистор $ПП1$ полностью открывается, а составной

транзистор триггера *ПП2 — ПП3* закрывается. Заканчивается процесс резким уменьшением контрольного тока в цепи. При этом на приемной станции ТОЛ-10/100 срабатывает первое лучевое реле (см. рис. 21), которое производит переполюсовку источника питания в линии луча.

После переполюсовки через извещатель проходит ток по цепи: «+» клеммы 4, диод *Д4 (КУ)*, диод *Д1 (ОУ)*, «—» клеммы 3. С образованием этой цепи на приемной станции срабатывает второе лучевое реле (см. рис. 21), которое включает сигнал тревоги.

Режим повреждений. *Повреждение в виде кода «Сообщение».* При обрыве 2-го провода шлейфа прекращается ток в базу транзистора *ПП6 (КУ)*. Транзистор *ПП6* закрывается и, следовательно, закрывается транзистор *ПП3 (КУ)*. Через резистор *R2* в базу транзистора *ПП1 (КУ)* поступает ток смещения, и в связи с этим транзисторы *ПП2 — ПП1* тиристора открываются. Ток в луче возрастает до 16 мА.

Повышенный ток вызывает срабатывание на приемной станции ТОЛ-10/100 второго лучевого реле (см. рис. 21), которое включит сигнал «Сообщение».

Таким же сигналом станция отмечает короткое замыкание 1 и 2-го проводов (шунтируется переход база — эмиттер *ПП6* и закрывается транзистор *ПП3*), короткое замыкание 2 и 3-го проводов (закрывается транзистор *ПП3*), короткое замыкание 1 и 3-го проводов (прямое возрастание тока в луче), заземление 2-го провода (закрывается транзистор *ПП3*), заземление 1-го провода (прямое возрастание тока в луче).

Повреждение в виде кода «Обрыв». При обрыве 1 или 3-го провода шлейфа цепь луча обесточивается, при этом срабатывает (отпускает якорь) реле *1Р1* станции (см. рис. 21), которое производит переполюсовку линии. Так как цепь контрольного тока обрывается, то оба лучевых реле станции остаются в отпущенном состоянии и станция фиксирует сигнал «Обрыв». Таким же сигналом отмечает приемная станция заземление 3-го провода, так как при этом также срабатывает первое лучевое реле *1Р1* (его обмотки шунтируются на землю).

Тепловой извещатель ПОСТ-1-С предназначен для работы со станцией судовой пожарной сигнализации ТОЛ-10/50-С. Схема ПОСТ-1-С аналогична рассмотрен-

ной схеме ПОСТ-1. Извещатель ПОСТ-1-С включает в себя по 50 тепловых датчиков типа ДМ-70-С и ДМД-70-С, контрольное и оконечное устройства. Чувствительный элемент датчика — терморезистор.

По специальному заказу станция ТОЛ-10/50-С может комплектоваться датчиками ДМВ-70-С во взрывобезопасном исполнении.

ДЫМО-ТЕПЛОВОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ КИ-1

Извещатель КИ-1 представляет собой тиратронное реле, в котором в качестве чувствительного элемента применяется ионизационная камера и терморезисторы, а в качестве исполнительного органа — тиратрон тлеющего разряда с холодным катодом.

Комбинированный извещатель КИ-1 (рис. 17) реагирует как на повышение температуры окружающей сре-

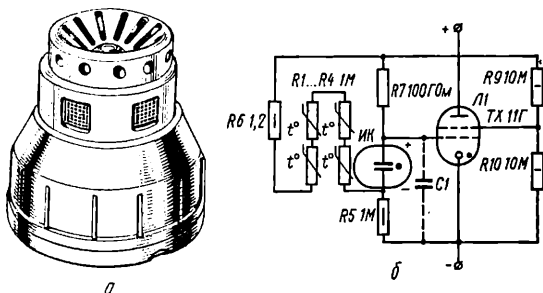


Рис. 17. Извещатель КИ-1:

а — общий вид; б — схема.

ды контролируемого помещения, так и на появление в нем дыма. Он может быть использован и как дымовой, и как тепловой полупроводниковый извещатель и предназначен для подключения в автоматические установки типа СКПУ-1, РУОП-1 и СДПУ-1.

Чувствительным элементом при работе дымового извещателя служит ионизационная камера ИК, а теплового — терморезисторы $R1$, $R2$, $R3$ и $R4$ (типа КМТ-1). Источник ионизации в камере — радиоактивный препарат плутоний-239.

Резисторы $R9$ и $R10$ образуют делитель, определяющий напряжение на экранирующей сетке тиратрона $ТХ11Г (+110В)$.

Делителем напряжения при использовании извещателя КИ-1 в качестве дымового служит резистор $R7$ (верхнее плечо) и ионизационная камера $ИК$ и резистор $R5$ (нижнее плечо). Величина сопротивления резистора $R7$, равная 100Ω м, приблизительно равна величине сопротивления ионизационной камеры и резистора $R5$.

При работе извещателя КИ-1 в качестве дымового альфа-частицы, излучаемые радиоактивным плутонием, расщепляют молекулы воздуха, находящегося в камере, на электроны и положительно заряженные ионы. Наличие заряженных частиц между электродами ионизационной камеры обуславливает некоторую проводимость этой камеры, и, если к электродам приложить напряжение, между ними потечет ионизационный ток. Величина этого тока зависит от сопротивления ионизационной камеры, которое, в свою очередь, есть функция величины напряжения, интенсивности радиоактивного излучателя, состава воздуха и наличия в нем примесей и других факторов.

При попадании дыма в камеру сопротивление ее возрастает и ионизационный ток уменьшается. В момент повышения сопротивления ионизационной камеры падение напряжения на ней увеличивается и, следовательно, возрастает напряжение на управляющем электроде тиратрона до величины напряжения зажигания. При зажигании тиратрона в анодной цепи появляется ток, величина которого вполне достаточна для приведения в действие схемы сигнализации.

Для ускорения процесса зажигания тиратрона в момент попадания дыма в камеру между управляющим электродом и катодом тиратрона включен конденсатор $C1$. Емкость конденсатора $C1$ в извещателе КИ-1 обеспечена междуэлектродной емкостью ионизационной камеры и должна быть не менее 30 пФ .

Если извещатель КИ-1 используется в качестве теплового, делитель напряжения на терморезисторах, включенный в цепь управляющего электрода тиратрона $ТХ11Г$, выбирается таким образом, что начальный потенциал на управляющем электроде лампы равен $60—70\text{ В}$. При повышении температуры величина сопротив-

лений терморезисторов $R1... R4$ уменьшается, а напряжение на управляющем электроде тиратрона увеличивается. Когда этот потенциал достигает величины напряжения зажигания, извещатель срабатывает.

В качестве теплового извещатель срабатывает при резком возрастании температуры в пределах $+50... +80^{\circ}\text{C}$ не более чем через 10 с. Питание осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока 215 В.

Извещатель КИ-1 нормально работает при температуре $-30... +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 80%.

Комбинированные извещатели КИ-1 последних выпусков в центре торцевой решетки имеют отверстие, через которое просматривается тиратрон в момент его зажигания. Включенный тиратрон сигнализирует через контрольное отверстие исправное состояние извещателя при его проверке.

Рассмотрим возможные неисправности извещателя КИ-1. Если произойдет обрыв цепи делителя напряжений $R9, R10$, или катод тиратрона потеряет эмиссию, или анодное напряжение упадет ниже 218 В, то извещатель не работает.

Если извещатель установлен в помещении с относительной влажностью воздуха более 80% или в помещении, содержащем большое количество пыли, то возможно его ложное срабатывание вследствие утечки тока. В этом случае необходимо разобрать извещатель, протереть потолковую розетку, ионизационную камеру и корпус прибора тряпочкой, смоченной спиртом.

Ложные срабатывания возможны и в нормальных условиях эксплуатации, если нарушена регулировка извещателя. При такой неисправности нужно уменьшить интенсивность излучения поворотом винта капсулы радиоактивного вещества. Такую регулировку могут производить только специалисты. Разбирать капсулу излучателя категорически запрещается.

За последнее время широкое распространение получили фотоэлектрические дымовые извещатели, принцип работы которых основан на регистрации света, рассеянного частицами дыма.

К дымовым фотоэлектрическим извещателям относится извещатель ИДФ-1, который используется в

фотоэлектрических системах пожарной сигнализации. Характеристика такого прибора приведена в главе II.

Принцип обнаружения дыма, основанный на регистрации невидимых инфракрасных лучей, также используется в охранно-пожарных установках типа ФЭУП, устройство которых рассматривается в главе III.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ СВЕТОВОЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ СИ-1

Принцип действия световых извещателей основан на использовании излучений ультрафиолетовых частиц (фотонов), возникающих при открытом горении. Дат-

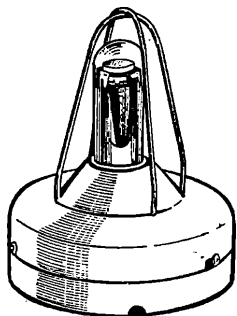


Рис. 18. Извещатель СИ-1.

чиками в световых извещателях могут быть приборы, реагирующие на ультрафиолетовую область спектра оптического излучения,— терморезисторы, фотоэлементы, фоторезисторы, счетчики фотонов и другие приборы. В автоматических извещателях, реагирующих на появление пламени, в качестве фотоэлектрических датчиков чаще всего используются счетчики фотонов типа СФУ-1, СФУ-2 и СИ4-Ф.

Световой извещатель СИ-1 (рис. 18) включается в сигнализационную установку типа СКПУ-1 и служит для обнаружения открытого пламени. Состоит он из блокинг-генератора, счетчика фотонов и параметрического тиратрона в качестве исполнительного органа (рис. 19).

Блокинг-генератор представляет собой преобразователь напряжения, собранный на транзисторе *T12* типа П-26 и трансформаторе *Tr9*. С помощью блокинг-генератора линейное напряжение постоянного тока 215 В преобразуется в напряжение 900 В, питающее счетчик фотонов *Л1* типа СФУ-2. Напряжение со вторичной обмотки трансформатора *Tr9* подается на выпрямитель *Д8* типа 5ГЕ40Ф и фильтр *С7*. Резисторы *R11*, *R15*, *R10* и конденсаторы *С10*, *С14* определяют режим работы блокинг-генератора.

Исполнительный орган извещателя СИ-1 — тиратрон

$L2$ типа $TX11Г$ с делителями напряжения. В управляющую сетку тиратрона включен делитель, составленный из счетчика фотонов $СФУ-2$ (верхнее плечо) и резистора $R3$ сопротивлением $4,7 \text{ ГОм}$ (нижнее плечо).

При отсутствии источника пламени напряжение, подведенное к делителю, распределяется пропорционально сопротивлениям плеч делителя и управляющая сетка

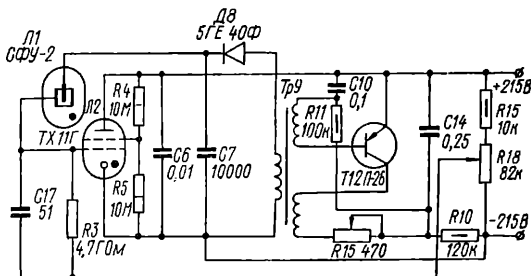


Рис. 19. Принципиальная схема извещателя СИ-1.

тиратрона находится под напряжением, недостаточным для его зажигания. Делитель напряжения, состоящий из резисторов $R5$ и $R4$, определяет напряжение ($+110 \text{ В}$) на экранирующей сетке тиратрона.

Принцип работы извещателя состоит в следующем. При попадании фотонов ультрафиолетового излучения на счетчик на его нагрузочном сопротивлении возникают положительные импульсы. Под воздействием этих импульсов на накопительной емкости $C17$ накапливается положительный заряд и в результате напряжение на управляющей сетке тиратрона $L2$ повышается. Когда потенциал сетки тиратрона достигает напряжения зажигания, ток в линии луча резко возрастает, т. е. извещатель срабатывает. Срабатывание извещателя СИ-1 происходит немедленно и определяется пламенем свечи (высота пламени $4\text{—}5 \text{ см}$), удаленном от него на 5 м . Угол обзора — 120° . Чувствительность прибора регулируется с помощью потенциометра $R18$.

Подносить источник пламени к включенному световому извещателю на расстояние ближе 5 м нельзя, так как это вызывает преждевременный выход из строя

счетчика СФУ-2. Попадание солнечных лучей на СФУ-2 недопустимо.

Ресурс работы СФУ-2 составляет $3 \cdot 10^7$ импульсов. Средняя частота счета при освещенности 50 лк — 100 импульсов в минуту. Поэтому средний срок службы СФУ-2 — около 5000 ч. Рекомендуется производить смену СФУ-2 по истечении этого срока.

Извещатель СИ-1 нормально работает при температуре — 10... + 40° С и относительной влажности воздуха до 80%.

Кроме извещателя СИ-1, отечественная промышленность выпускает световые извещатели типа АИП (автоматический извещатель пламени).

Извещатель АИП-2 предназначен для регистрации открытого пламени при возникновении пожара на объектах. Регистрация пламени осуществляется подачей сигнала тревоги на контрольно-пусковую установку (КПУ-Б), с помощью которой автоматически вводится в действие установка пожаротушения.

Технические данные извещателя АИП-2: напряжение питания 20 ± 2 В; потребляемый ток 20 ± 2 мА; импульсное напряжение сигнала на обмотке реле при его срабатывании 14 — 16 В; ток срабатывания реле при освещении счетчика фотонов пламенем свечи с расстояния 5—8 м 3,5 мА; стабилизированное напряжение на счетчике фотонов типа СФУ-1 900 ± 20 В.

Световой извещатель АИП-М является усовершенствованной модификацией извещателя АИП-2 и отличается тем, что в качестве чувствительного элемента в нем использован счетчик фотонов СИ4-Ф. Включается в установку КПУ-БМ.

К световым также относится извещатель ДПИД-ВЗГ (датчик помехозащищенный инфракрасный дифференциальный во взрывозащищенном исполнении). В качестве чувствительного элемента в извещателе ДПИД используется фоторезистор ФСД-Г1, реагирующий на инфракрасное излучение.

Извещатель ДПИД входит в состав пожарного сигнально-пускового блока ПСПБ-ДПИД-ВЗГ, его устройство и принцип работы рассматривается ниже.

Глава II. УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

СТАНЦИЯ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ТОЛ-10/100

Общая характеристика и пульт управления станции. Приемная станция электрической пожарной сигнализации лучевой системы типа ТОЛ-10/100 предназначена для приема и регистрации сигналов о пожаре, подаваемых с автоматических и ручных извещателей. Станция обеспечивает оптическую и акустическую фиксацию сигналов о пожаре и любых односторонних повреждений. Емкость станции — от 10 до 100 номеров (лучей).

Станция ТОЛ-10/100 имеет следующие эксплуатационные возможности:

- принимает сигналы о пожаре с любого из извещателей, включенных в луч станции;

- фиксирует прием сигнала тревоги и сигнала ревизии с помощью импульсных счетчиков;

- контролирует исправность лучевого комплекта и линии с извещателем по всем параметрам (обрыв, сообщение, заземление) и фиксирует эти повреждения с указанием номера поврежденного луча;

- обеспечивает автоматическую подачу обратного сигнала в ручной извещатель;

- автоматически транслирует сигнал тревоги по соединительной линии в пожарную часть;

- обеспечивает двухстороннюю телефонную связь с каждым лучом извещателя и пожарной частью;

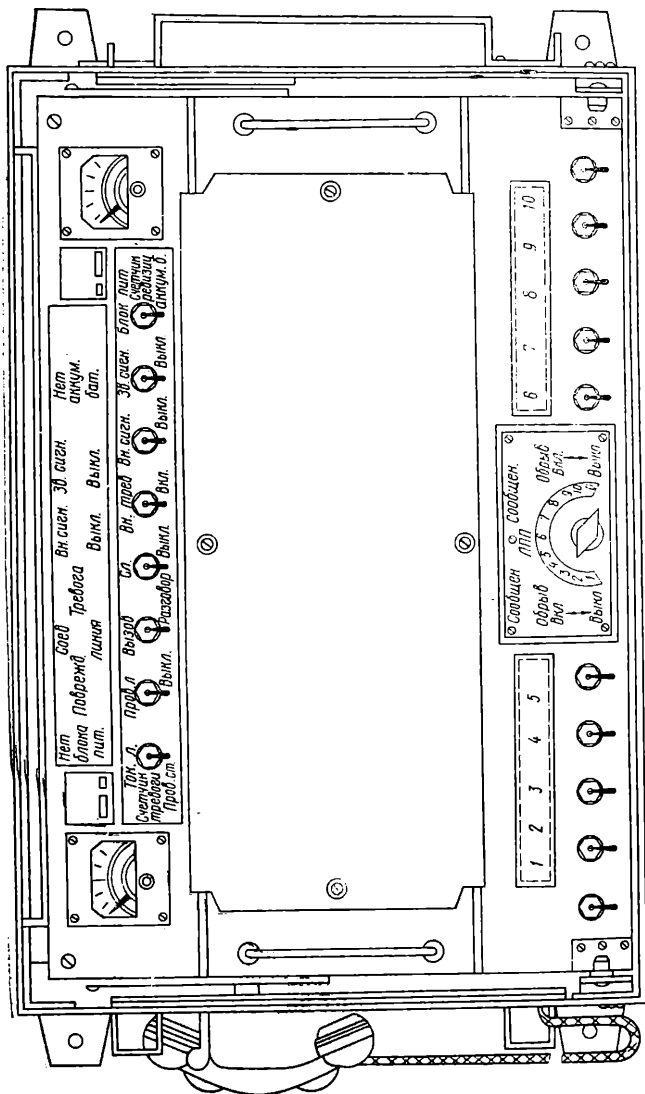
- автоматически включает выносные (дублирующие) сигналы тревоги и повреждения;

- обеспечивает возможность периодической проверки тока в лучах и в соединительной линии пожарной части, а также проверку работоспособности станции на прием сигнала тревоги с рабочего места оператора;

- автоматически переключает основной источник питания (блок выпрямителя) на резервный от аккумуляторной батареи;

- включает сигнализацию при перегорании предохранителей и при неисправности соединительной линии с пожарной частью.

В комплект станции входит общестанционный блок емкостью на 10 лучей и блоки лучевых комплектов,



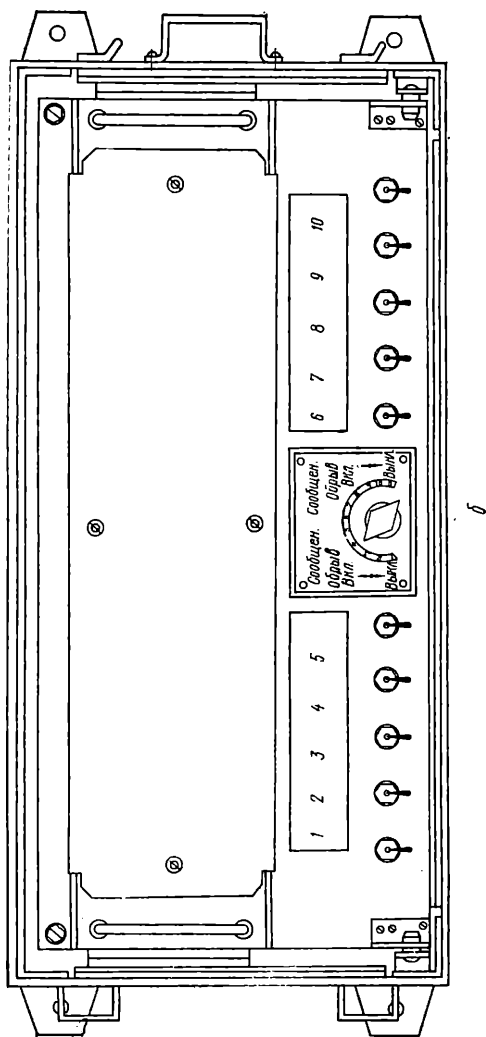


Рис. 20. Приемная станция ТОЛ-10/100:
 а — общестанционный блок; б — блок лучевых комплектов.

количество которых определяется заказчиком (но не более 9 шт.). Каждый блок лучевого комплекта рассчитан на включение 10 лучей.

На панели управления общестанционного блока в верхнем ряду (рис. 20) расположены следующие приборы:

микроамперметр — для измерения контрольного тока в лучах;

счетчик тревоги, фиксирующий количество сигналов тревоги, принимаемых станцией;

тумблер «Ток л.» — для проверки контрольного тока в лучах и «Пров. ст.» — для проверки работоспособности станции на прием сигнала тревоги (ревизия);

тумблер «Пров. л.» — для проверки контрольного тока в линии связи с пожарной частью;

тумблер «Вызов» — для посылки вызова к извещателю ручного действия или в пожарную часть, а также для осуществления телефонной связи с извещателем или соединительной линией прямой связи с пожарной частью — в положении тумблера «Разговор»;

тумблер «С. л.» включается при получении вызова по соединительной линии от пожарной части — при этом загорается лампа над тумблером «С. л.»;

тумблер «Вн. трев.» — для включения внешних сигналов тревоги с рабочего места оператора; при этом включается лампа «Тревога» и срабатывает счетчик ревизии;

тумблер «Вн. сигн.» — для выключения внешних сигналов тревоги в момент срабатывания извещателя; при этом включается лампа над тумблером «Вн. сигн. выкл.» и одновременно срабатывает счетчик тревоги;

тумблер «Зв. сигн.» — для выключения внутреннего звонка станции при тревоге и сигналах повреждения; при этом включается лампа над тумблером «Зв. сигн. выкл.»;

тумблер «Блок. пит.» и «Аккумулятор.» — для проверки напряжения источников питания; отсутствие источников питания сигнализируется включением ламп «Нет блока пит.» или «Нет аккумулятор.»;

счетчик ревизии — для фиксации количества сигналов тревоги, включенных тумблером «Вн. трев.»;

вольтметр — для определения напряжения источников питания.

В нижнем ряду панели общестанционного блока расположены следующие приборы:

лампы, определяющие номер луча; при получении сигнала тревоги включаются две лампы номера луча, при сообщении включается верхняя лампа, а при обрыве — нижняя лампа номера;

тумблера лучевых комплектов, с помощью которых включается луч в станцию и сбрасывается сигнал тревоги при срабатывании извещателя;

переключатель — для проверки контрольного тока в лучах, а также проверки работоспособности станции на прием сигналов тревоги;

лампа «ЛПП» при включении сигнализирует о перегорании предохранителей.

Блоки лучевых комплектов станции имеют такие же приборы, как и лучевые комплекты общестанционного блока.

Станция питается от источника постоянного тока напряжением 60 ± 4 В с заземленным плюсом; от сети переменного тока — через выпрямительные блоки типа ВБ-60/5, ВБ-60/10 и ВБ-60/15; в качестве резервного источника питания используется аккумуляторная батарея. Мощность источника питания — не менее $300 \text{ В} \cdot \text{А}$.

В станцию ТОЛ-10/100 включаются автоматические извещатели типа ПОСТ-1, а также кнопочные ручные извещатели типа ПКИЛ-9 и ОКИЛ-6. Можно также включить любые автоматические извещатели, выдающие сигнал в виде размыкания контактов, без переходных устройств. При включении извещателей, работающих на разрыв цепи (АТИМ-3, АТП-3М, МДПИ-028, ДТЛ, ТРВ), необходимо контакты извещателя шунтировать диодами Д226Г или другими с аналогичными параметрами, а в конце луча должен быть включен резистор $R=5,6 \text{ кОм}$ с параллельно подключенным диодом.

Схема станции допускает сопротивление линейных проводов луча не более 800 Ом , что дает возможность устанавливать извещатели на расстоянии до $4,5\text{—}5 \text{ км}$ от приемной станции (при использовании медных проводов диаметром $0,5 \text{ мм}$). Допускаемое сопротивление линейных проводов соединительной линии с пожарной частью — не более 1000 Ом и, следовательно, телефонная связь возможна на расстоянии $5,5\text{—}6 \text{ км}$.

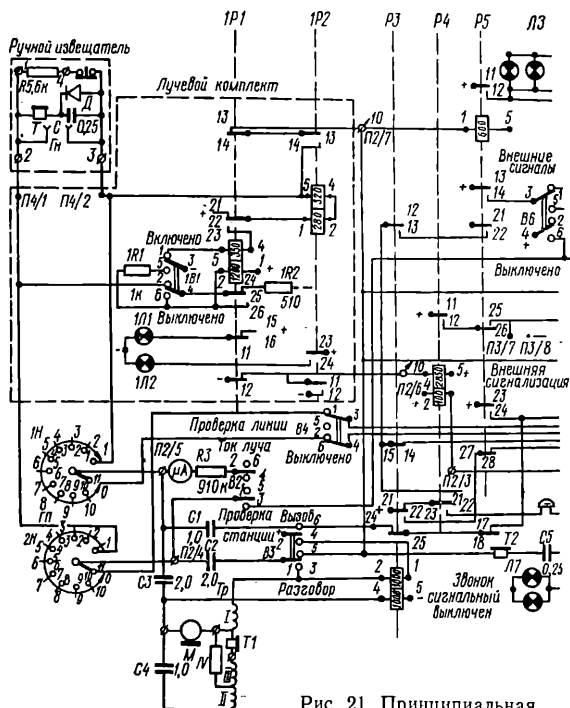


Рис. 21. Принципиальная

Схема работы станции в режиме контроля. Действие схемы рассматривается на примере работы лучевого комплекта 1. Контакты реле в схеме изображены в том положении, которое они занимают, когда схема обесточена. Перед тем, как подать питание на станцию, ручки всех лучевых тумблеров (1B1-10B1) и общестанционного тумблера «С. л.» переводятся в положение «Выкл.», а все другие тумблера общестанционного блока остаются в положении согласно принципиальной схеме (рис. 21).

При подаче в схему станции напряжения от блока питания срабатывают все первые реле лучевых комплек-

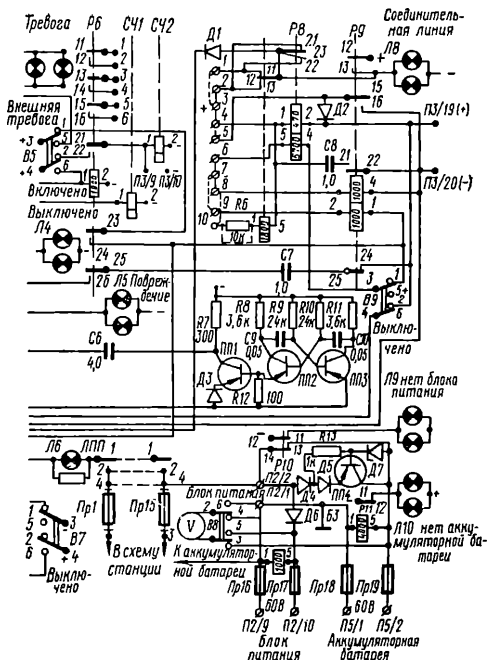


схема станции ТОЛ-10/100.

тов (на схеме $1P1$) по цепи: «+» обмотки $1P1$, резистор $1R1$, контакты 5—3 тумблера $1B1$, «—», а также общестанционное реле блока питания $P10$ и реле соединительной линии $P8$.

Цепь питания реле $P8$: «+» с контактов 5—3 тумблера $B9$, обмотка II реле $P8$, клеммы 6—7 платы $П1$, «+».

Реле блока питания $P10$ и аккумуляторной батареи $P11$ контролируют наличие источников питания основной и резервной сети и срабатывают при отсутствии источника питания или понижении напряжения (менее 56 В) с включением ламп «Нет блока пит.» ($L19$) или

«Нет аккумулят. бат.» (Л10). Проверка напряжения источников питания осуществляется тумблером В8. Величина напряжения должна быть в пределах 60 ± 4 В.

Для перевода станции в дежурный режим ручки лучевых тумблеров (1В1-10В1) переводятся в положение «Вкл.», а тумблер соединительной линии В9 — в положение «С. л.» (как показано на принципиальной схеме). При этом образуются следующие цепи.

Цепь 1 контрольного тока луча: «+» от обмотки I реле 1Р1, контакты 26—25 реле 1Р1, контакты 4—2 тумблера 1В1, клемма П4/1, резистор R ручного извещателя, клемма П4/2, обмотки I и II реле 1Р2, контакты 22—23 реле 1Р1, обмотка II реле 1Р1, контакты 1—3 тумблера 1В1, «-».

Контрольный ток луча зависит от сопротивления цепи и может колебаться в пределах 6—9 мА. При этом токе якорь реле 1Р1 притянут, а якорь реле 1Р2 отпущен, диод D извещателя, шунтирующий контрольный резистор $R=5,6$ кОм, находится в закрытом состоянии.

Цепь 2 контрольного тока соединительной линии: «+» от клеммы П1/3—4, обмотка II реле Р8, клемма П3/19, соединительная линия с телефонным аппаратом (или коммутатором) пожарной части, клемма П3/20, обмотка II реле Р9, клеммы П1/8—7, «-».

Контрольный ток в цепи 6—9 мА. При этом токе якорь реле Р8 притянут, а якорь реле Р9 отпущен.

Схема работы станции при приеме сигнала «Тревога». При срабатывании извещателя (размыкание контактов извещателя или резкое уменьшение тока в цепи луча) реле 1Р1 отпускает свой якорь и контактами 21—22, 24—25 производит переполюсовку напряжения в луче. В результате переполюсовки диод D, включенный параллельно резистору R извещателя, открывается, и сопротивление луча резко уменьшается. При этом ток в цепи возрастает и реле 1Р2 срабатывает.

Цепь 3 срабатывания реле 1Р2: «+» от контактов 21—22 реле 1Р1, обмотки I и II реле 1Р2, клемма П4/2, диод D извещателя, телефонный капсюль T извещателя, клемма П4/1, контакты 2—4 тумблера 1В1, контакты 25—24 реле 1Р1, резистор 1Р2, «-».

В результате обесточивания реле 1Р1 и срабатывания 1Р2 образуются следующие цепи.

Цепь 4 включения номерной лампы луча *1Л1*: «+» от контактов *15—16* реле *1Р1*, лампа номера луча *1Л1*, «—».

Цепь 5 включения лампы номера луча *1Л2*: «+» от контактов *23—24* реле *1Р2*, лампа *1Л2*, «—».

Цепь 6 срабатывания реле *Р4*: «+» от обмотки *II* реле *Р4*, контакты *11—12* реле *1Р2* (контакты *11—12* реле *1Р1*), «—».

Цепь 7 срабатывания реле *Р5*: «+» от контактов *21—22* реле *1Р1*, обмотки *I* и *II* реле *1Р2*; контакты *14—13* реле *1Р2*, контакты *14—13* реле *1Р1*, обмотка реле *Р5*, «—».

При срабатывании реле *Р4* и *Р5* образуются следующие цепи.

Цепь 8 включения внутреннего звонка: «+» от контактов *22—21* реле *Р3*, контакты *21—22* реле *Р4*, обмотка звонка *Зв*, контакты *1—3* тумблера *В7*, «—».

Цепь 9 включения светового табло «Тревога»: «+» от контактов *11—12* реле *Р5*, лампы *Л3* тревоги, «—».

Цепь 10 срабатывания реле *Р6*: «+» от контактов *13—14* реле *Р5*, контакты *3—1* тумблера *В6*, обмотка реле *Р6*, «—».

Цепь 11 включения генератора звуковой частоты: «+» от контактов *23—24* реле *Р5* и далее в схему электронного зуммера.

С выхода электронного зуммера (коллектор транзистора *ПП1*) переменный ток тональной частоты поступает по следующим цепям.

Цепь 12 подачи обратного сигнала к ручному извещателю: коллектор транзистора *ПП1*, конденсатор *С6*, клемма *П2/7*, контакты *13—14* реле *1Р1*, контакты *13—14* реле *1Р2*, клемма *П4/2*, конденсатор *С* извещателя, телефонный капсюль *Т*, клемма *П4/1*, контакты *2—4* тумблера *1В1*, контакты *25—24* реле *1Р1*, резистор *1Р2*, «—».

Цепь 13 дублирования обратного сигнала на приемную станцию: коллектор транзистора *ПП1*, конденсатор *С6*, телефонный капсюль *Т2*, конденсатор *С5*, контакты *2—4* тумблера *В7*, «+».

Цепь 14 трансляции сигнала тревоги в пожарную часть: коллектор транзистора *ПП1*, конденсатор *С6*, контакты *26—25* реле *Р6*, конденсатор *С7*, контакты *25—24* реле *Р9*, клемма *П3/19*, телефонный аппарат пожарной

части, клемма *П3/20*, контакты 22—21 реле *Р9*, конденсатор *С8*, клеммы 3—4 платы *П1*, «+».

При образовании цепи 10 срабатывает реле *Р6*, которое образует цепь включения внешней сигнализации (контактами 11—12, 13—14, 15—16 реле *Р6*) и цепь питания импульсного счетчика *Сч2*: «+» с контактов 4—2 тумблера *В5*, контакты 22—21 реле *Р6*, обмотка счетчика *Сч2*, «—».

Прием сигнала тревоги на станции отмечается следующей световой и звуковой сигнализацией: включены лампы номера луча *1Л1*, *1Л2*; включено световое табло «Тревога»; работает внутренний звонок *Зв*; слышен зуммерный сигнал в телефонном капсюле станции; включаются внешние сигналы тревоги; транслируется сигнал тревоги в пожарную часть; подается обратный зуммерный сигнал к извещателю.

Выключение сигналов тревоги производится переключением в положение «Выкл.» ручки тумблера того луча, с которого принят сигнал тревоги. При этом схема станции приходит в исходное состояние и лучевой комплект готов к приему новых сигналов тревоги или повреждения. Смена цифры на счетчике *Сч2* происходит после выключения последнего из принятых в данный момент сигналов тревоги.

Схема работы станции в режиме повреждений. Повреждение в виде кода «Обрыв».

При обрыве левого или правого провода луча или при их одновременном обрыве контрольный ток в луче исчезает (цепь 1) и реле *1Р1* отпускает свой якорь, образуя цепи включения номерной лампы *1Л1* (цепь 4), срабатывания реле *Р4* (цепь 6), включения внутреннего звонка *Зв* (цепь 8) и включения лампы «Поврежд.» *Л5*. Цепь 15: «+» от контактов 11—12 реле *Р4*, контакты 26—25 реле *Р5*, лампа *Л5* «Поврежд.», «—».

Обрыв линейных проводов на приемной станции отмечается следующей сигнализацией: включена лампа номера луча *1Л1*; включена лампа «Поврежд.» *Л5*; работает внутренний звонок *Зв*.

Такие же сигналы включаются при заземлении провода, идущего от клеммы *П4/1*, так как при этом шунтируется обмотка 1 реле *1Р1* по цепи: «+» заземленный провод, клемма *П4/1*, контакты 2—4 тумблера *1В1*, контакты 25—26 реле *1Р1*, обмотка 1 реле *1Р1*. В результате

этого уменьшается ток в контрольной цепи и реле *1P1* отпускает свой якорь.

Повреждение в виде кода «Сообщение». При коротком замыкании линейных проводов луча происходит шунтирование сопротивления *R* ручного извещателя, а следовательно, уменьшение общего сопротивления в цепи контрольного тока (цепь *1*). Вследствие этого контрольный ток резко возрастает и становится достаточным для срабатывания реле *1P2*, которое образует цепи включения номерной лампы *1Л2* (цепь *5*), включения внутреннего звонка *Зв* (цепь *8*) и включения лампы повреждения *Л5* (цепь *15*).

Короткое замыкание линейных проводов луча отмечается станцией следующей сигнализацией: включена лампа номера луча *1Л2*; включена лампа «Поврежд.» *Л5*; работает внутренний звонок *Зв*.

На станции включаются такие же сигналы, если произойдет заземление луча от клеммы *П4/2*, при этом ток в цепи возрастает и срабатывает лучевое реле *1P2*, по цепи: «+», земля, заземленный провод, клемма *П4/2*, обмотки *I* и *II* реле *1P2*, контакты *22—23* реле *1P1*, обмотка *II* реле *1P1*, контакты *1—3* тумблера *1В1*, «—».

Выключение поврежденного луча из схемы станции при обрыве, сообщении или заземлении производится переводом ручки лучевого тумблера в положение «Выкл.»

Схема работы станции при телефонной связи с извещателем. С приемной станции можно осуществлять телефонную связь с постовым или дозорным, несущим службу в том помещении, где установлен ручной извещатель. Для такой связи требуется переносную микрофонную трубку включить в схему ручного извещателя.

Чтобы послать тональный вызов в ручной извещатель необходимо ручку тумблера *В4* перевести в положение «Выкл.»; ручку галетного переключателя *ГП* — в положение вызываемого луча; ручку тумблера *В3* — в положение «Вызов».

Цепь *16* посланки вызова в извещатель: «+» от контактов *2—6* тумблера *В3*, контакты *24—25* реле *P3*, контакты *18—17* реле *P5*, вход звукового генератора; переменный ток с выхода генератора поступает в телефонный капсюль извещателя по следующей цепи: коллектор *ПП1*, конденсатор *С6*, контакты *5—1* тумблера *В3*,

конденсатор $C2$, клемма $П2/4$, контакты $12—1$ переключателя $ГП$, клемма $П4/1$, телефонный капсюль T извещателя, клемма $П4/2$, контакты $1—12$ переключателя $ГП$, клемма $П2/5$, конденсатор $C1$, контакты $6—2$ тумблера $B3$, «+».

Одновременно по цепи 13 переменный ток поступает в телефон $T2$ станции.

Вызов станции с извещателя осуществляется трехкратным касанием вилки штепселя переносной микротелефонной трубки гнезд $Гн$ извещателя. При этом шунтируется контрольное сопротивление R извещателя, ток в луче возрастает и реле $1P2$ срабатывает одновременно с включением вилки штепселя, образуя цепи 5 , 8 и 15 . Вызов станции с извещателя отмечается включением лампы $1Л2$ номера луча, лампы $Л5$ «Поврежд.» и внутреннего звонка $Зв$.

Прием сигнала вызова с извещателя возможен при сопротивлении луча до 400 Ом.

Для осуществления разговора по лучу при получении вызова с извещателя на приемной станции необходимо:

- ручку тумблера $B4$ перевести в положение «Выкл.»;
- поставить ручку галетного переключателя $ГП$ в положение вызывающего луча;
- ручку тумблера $B3$ перевести в положение «Разговор».

Цепь 17 питания микрофона станции: «+» с контактов $2—4$ тумблера $B3$, обмотка II реле $P3$ обмотка I трансформатора Tr , микрофон M , обмотка I реле $P3$, «—» (реле $P3$ срабатывает).

Цепь 18 питания микрофона переносной микротелефонной трубки: «+» от обмотки I реле $1P1$, контакты $26—25$ реле $1P1$, контакты $4—2$ тумблера $1B1$, клемма $П4/1$, гнезда $Гн$, микротелефонная трубка, клемма $П4/2$, обмотки I и II реле $1P2$, контакты $22—23$ реле $1P1$, обмотка II реле $1P1$, контакты $1—3$ тумблера $1B1$, «—».

Цепь 19 разговорного тока: микрофон M станции, обмотка I трансформатора Tr , контакты $3—1$ тумблера $B3$, конденсатор $C2$, клемма $П2/4$, контакты $12—1$ переключателя $ГП$, клемма $П4/1$, гнезда $Гн$ и микротелефонная трубка извещателя, клемма $П4/2$, контакты $1—$

12 переключателя ГП, клемма П2/5, конденсатор СЗ, микрофон М.

В результате срабатывания реле РЗ обрывается цепь 8 и на время разговора звонок автоматически выключается. По окончании разговора ручки переключателей переводятся в исходное положение.

Монтаж станции. Станция ТОЛ-10/100 состоит из блоков.

Монтаж станции ведут в следующей последовательности:

крепят на стене или специальной стойке общестанционный блок с помощью четырех болтов или шпилек с гайками М10;

крепят таким же образом ниже, выше или сбоку общестанционного блока блоки лучевых комплектов и открывают крышки всех блоков;

выворачивают болты, крепящие переднюю панель (по 2 болта в верхней части каждого блока), и откидывают панели, открывая тем самым доступ к внутреннему монтажу блоков, а также снимают металлические кожухи, закрывающие боковые отверстия блоков;

производят межблочный монтаж согласно маркировке соединительных плат блоков и монтажных схем на общественный блок и блок лучевых комплектов;

включают в станцию извещатели в соответствии с принципиальной и монтажной схемами;

подключают выносные сигнальные приборы, (контакты 1—6 платы ПЗ), дублирующую сигнализацию (ПЗ/7—10) и аппарат или коммутатор ГПК к соответствующим клеммам общестанционного блока;

подключают блок питания и аккумуляторную батарею к соответствующим клеммам на станции согласно маркировке без подачи напряжения;

заземляют станцию;

закрывают блоки станции, оставляя открытыми только панели с приборами контроля и управления;

устанавливают кожухи, закрывающие боковые отверстия с проводами в блоках станции;

устанавливают предохранители Пр1—Пр15, Пр16—Пр19 в общестанционном блоке и Пр1—Пр10 в блоках лучевых комплектов.

При включении в луч двух и более ручных извещателей необходимо во всех ручных извещателях, за исклю-

чением наиболее удаленного, снять резисторы R , провод из-под клеммы 1, идущий от телефона T , переключить под клемму 4, клеммы 1—4 одного извещателя соединить с клеммами 2—3 другого (рис. 22).

Ручные и автоматические извещатели следует включать в луч последовательно в любом порядке. На рис.

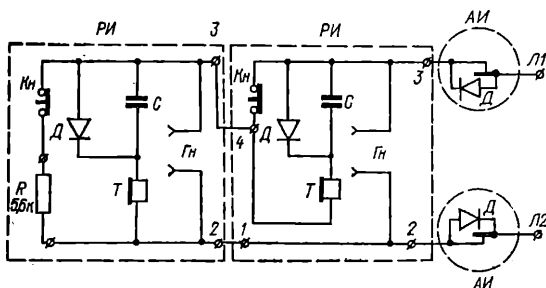


Рис. 22. Схема включения ручных и автоматических извещателей в луч приемной станции ТОЛ-10/100.

22 показан один из вариантов включения в луч двух ручных и двух автоматических извещателей.

В случае включения в луч одних автоматических извещателей в наиболее отдаленную точку луча надо включить резистор $R = 5,6$ кОм с параллельно подключенным диодом типа Д226Г или любым другим с аналогичными параметрами (резистор любого типа мощностью не менее $0,5 \text{ В} \cdot \text{А}$).

Предохранители, относящиеся к лучевым комплектам с незадействованными извещателями, в предохранительную плату не вставлять, а под пластинку пружины установить прокладку из изоляционного материала.

В случае подключения к станции коммутатора ГПК необходимо с платы П1 на станции (см. рис. 21) снять перемычки 2—3, 3—4, 6—7, 7—8 и поставить перемычки 1—3, 4—5, 7—9, 8—10. При подключении проводов от коммутатора ГПК надо соблюдать полярность указанную (в скобках) на принципиальной схеме станции. В случае отсутствия коммутатора или аппарата ГПК снять перемычки 2—3, 3—4, 6—7, 7—8.

При питании коммутатора ГПК напряжением 24В

сопротивление R_6 на станции закоротить проволочной перемычкой.

Для подготовки станции к работе необходимо:

установить ручки всех лучевых тумблеров $1B1—1B10$ в положение «Выкл.»;

поставить ручки общестанционных тумблеров в следующие исходные положения: $B2$ — нейтральное; $B3$ — нейтральное; $B4$ — «Пров. л.»; $B5$ — «Вн. тревога»; $B6$ — «Вн. сигн.»; $B7$ — «Зв. сигн.»; $B8$ — «Блок пит.»; $B9$ — «Выкл.»; $ГП$ — «0»;

подать питание от основного источника (блок питания), при этом на станции должна загореться лампа $Л10$ «Нет аккумуля. бат.», а показание вольтметра должно соответствовать величине питающего напряжения $60 \pm 4В$;

подать питание от резервного источника (аккумуляторной батареи), при этом лампа $Л10$ «Нет аккумуля. бат.» должна погаснуть;

перевести ручку тумблера $B8$ в положение «Аккумуля. бат.» и проконтролировать величину напряжения резервного источника, которое не должно выходить за пределы $60 \pm 4В$;

включить лучи в работу переводом ручек лучевых тумблеров $1B1—10B1$ в положение «Вкл.»;

включить соединительную линию переводом ручки тумблера $B9$ в положение «С. л.»;

убедившись в нормальной величине питающего напряжения ($60 \pm 4В$), перевести ручку тумблера $B8$ в нейтральное положение.

Проверка приемной станции ТОЛ-10/100. Для проверки рабочего состояния станции ее необходимо подготовить к работе, как было указано выше.

Проверку величины тока в лучах надо проводить в такой последовательности:

ручку тумблера $B4$ перевести в положение «Выкл.»;

ручку галетного переключателя поставить в положение того луча, в котором производится измерение;

перевести ручку тумблера $B2$ в положение «Ток. л.»;

определить величину тока луча по шкале микроамперметра; показание прибора $6—9$ мкА соответствует величине тока в луче $6—9$ мА;

возвратить ручку галетного переключателя и тумблеров $B2$ и $B4$ в исходное положение.

Работоспособность станции можно проверить с приемной станции или при помощи извещателя. Для проверки приемной станции необходимо:

перевести тумблеры *B4* и *B6* в положение «Выкл.», при этом должна загореться лампа *Л4*, «Вн. сигн. выкл.»;

ручку галетного переключателя *ГП* перевести в положение проверяемого луча;

ручку тумблера *B2* кратковременно перевести в положение «Пров. ст.» и возвратить обратно, при этом на приемной станции возникает следующая сигнализация: горит номерная лампа луча; горят лампы светового табло «Тревога»; работает звонок постоянного тока; слышен тональный сигнал в телефоне станции, ручном извещателе и аппарате *ГПК*.

Для проверки станции при помощи извещателей последние включают: ручные — нажатием кнопок, автоматические — воздействием источника тепла. При этом на приемной станции получение сигнала подтверждается следующей сигнализацией: горит номерная лампа луча; горит лампа светового табло «Тревога»; работает звонок; слышен тональный сигнал в телефонах станции (извещателях, аппарате и коммутаторе *ГПК*, если последние имеются).

Сигнализация выключается при переводе в положение «Выкл.» ручки того лучевого тумблера, с которого поступил сигнал тревоги.

ДЫМОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА СДПУ-1

Общая характеристика. Установка СДПУ-1 выполняет следующие функции:

принимает сигналы о пожаре при воздействии на извещатель дымом;

сигнализирует световыми и акустическими сигналами об односторонних повреждениях — обрыве и коротком замыкании;

включает устройства пожаротушения при приеме сигнала тревоги;

включает световую и акустическую сигнализацию при пропадании линейного напряжения в блоке питания;

включает резервный источник питания при отсутствии тока в осветительной сети;

включает выносные сигналы тревоги и повреждения; обеспечивает возможность проверки станции на прием сигналов «Пожар», «Обрыв», «Короткое замыкание».

Установка рассчитана на включение десяти лучей, в каждый из которых можно включить параллельно десять извещателей КИ-1. Извещатели, включаемые в один луч, должны устанавливаться в одном помещении. К клеммам последнего извещателя необходимо подключать сопротивление 100 кОм для контроля исправности линии луча.

В комплект установки СДПУ-1 входят: приемная станция СД-10 с блоком питания, сто дымовых извещателей КИ-1¹, преобразователь напряжения ТПН-70 для резервного питания станции от аккумуляторных батарей напряжением 24В, источник дыма для проверки работоспособности извещателя, распределительная коробка и комплект запасного имущества.

Станция питается от сети переменного тока 220 В. При отключении тока станция получает питание от аккумуляторной батареи напряжением 24 В через преобразователь напряжения ТПН-70, включаемый автоматически.

Сигнальная лампа 1 «Сеть основная» (рис. 23) включается при питании станции от сети переменного тока; лампа 2 «Сеть резервная» включается при работе преобразователя напряжения от аккумуляторных батарей. При срабатывании извещателя включается лампа 3 «Пожар»; при односторонних повреждениях — обрыве или коротком замыкании — включается лампа 4 «Повреждение»; если неисправен выпрямитель или стабилизатор, включается лампа 5 «Линейного напряжения нет».

Номерные лампы 6 включаются при тревоге и коротком замыкании. Тумблеры 7 отключают лучи из схемы станции при повреждениях.

Тумблер 10 отключает звонок повреждений. Переключатель 9 используется для проверки работы пульты при сигналах «Пожар», «Короткое замыкание», «Обрыв», а кнопка 8 «Возврат сигналов» — для выключения всех сигналов и возвращения станции в исходное положение.

¹ Установки СДПУ-1 первого выпуска комплектовались извещателями ДИ-1.

На задней стенке станции расположены четыре держателя с предохранителями цепей питания и выведены два кабеля: один — для подключения пульта к сети переменного тока, второй — для соединения с преобразова-

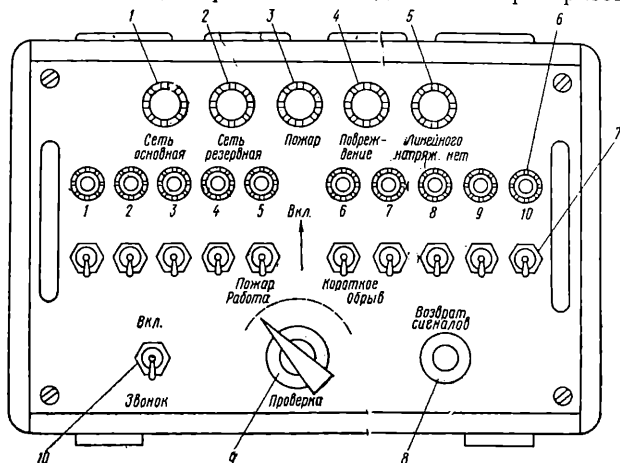


Рис. 23. Панель пульта управления приемной станции СД-10.

телем. Приемная станция соединяется с распределительной коробкой с помощью двадцатиконтактного разъема.

Станция рассчитана на круглосуточную работу в любом помещении с температурой — 10...+35° С при относительной влажности воздуха 80%.

Потребляемая мощность станции — не более 80 В·А. Допускаемое сопротивление линии каждого луча не должно превышать 100 Ом.

Питание извещателей осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока 218 В.

Назначение приборов приемной станции СД-10. Принципиальная электрическая схема установки СДПУ-1 функционально делится на четыре части: блок питания, стабилизатор напряжения, десять лучевых комплектов, схема сигнализации.

Блок питания представляет собой выпрямитель, преобразующий напряжение переменного тока питающей сети 220 В в напряжение постоянного тока 400 В и пе-

ременного тока 26 В для питания приемной станции и линий извещателей.

При исчезновении напряжения в сети переменного тока автоматически включается резервное питание от аккумуляторной батареи напряжением 24 В через преобразователь напряжения ТПН-70 и выпрямитель блока питания.

Преобразователь ТПН-70 выполнен в виде отдельного блока, соединенного с блоком питания с помощью шестиконтактного разъема. Аккумуляторная батарея подключается к клеммам «+» и «—» преобразователя.

С помощью преобразователя напряжение 24 В преобразуется в напряжение 360 В.

Стабилизатор напряжения собран на девяти пальчиковых стабиловольтах типа СГ1П-Е и пяти кремниевых стабилизаторах типа Д810. Стабилизатор напряжения имеет пять выходов, из них четыре — с напряжением 300 В для питания лучей и один с напряжением 200 В — для питания схемы сигнализации пульта.

На принципиальной схеме станции СД-10, выполненной для одного луча (рис. 24), показана стабилизация одного выхода питания лучей. В схему стабилизации входят ограничительный резистор R_{15} и два последовательно соединенных стабилитрона J_{18} и J_{22} .

Другие три выхода по 300 В с комплектами приборов подключаются параллельно к точкам *а* и *б* схемы. Два выхода стабилизированного напряжения обеспечивают питание шести лучей, другие два выхода питают четыре луча.

Напряжение 200 В для питания схемы сигнализационного пульта стабилизируется пятью диодами D_{11} типа Д810 и стабилизатором J_{17} типа СГ1П-Е.

Лучевой комплект состоит из неоновой лампочки $1J_{52}$, трех резисторов $1R_{49}$, $1R_{50}$, $1R_{51}$ и двух диодов $1D_{47}$ и $1D_{48}$ типа Д7Ж.

Неоновая лампочка лучевого комплекса включается при срабатывании извещателя, указывая номер луча, от которого принят сигнал тревоги, и при коротком замыкании, указывая номер поврежденного луча.

Делитель напряжения, составленный резисторами лучевого комплекта и резистором R_k линии луча, определяет напряжение 218 В на аноде тиратрона ТХ11Г извещателя КИ-1, измеренное относительно катода.

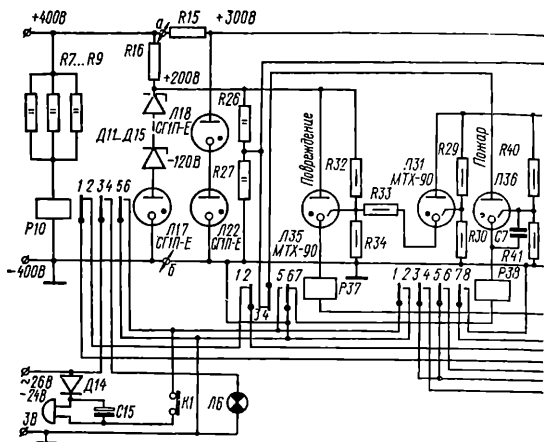


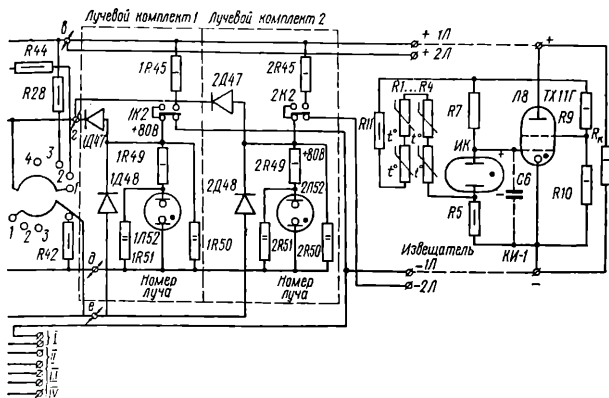
Рис. 24. Принципиальная схема приемной станции СД-10:
 I — управляющий сигнал луча № 1; II — выносной сигнал повреждения; III —

С помощью диодов Д47 и Д48 разделяются цепи питания лучей, подключенных к одному выходу стабилизированного напряжения. Подача напряжения в комплекты других лучей от одного выхода стабилизатора осуществляется от точек *в*, *г*, *д* и *е* схемы.

Резистор R_k сопротивлением 100 кОм подключается к клеммам последнего извещателя для контроля исправности линии при обрыве или коротком замыкании в луче.

В лучевой комплект также входит резистор $1R45$ сопротивлением 100 кОм и тумблер $1K2$, с помощью которого отключается луч их схемы приемной станции при ремонте извещателя или повреждении линии.

Схема сигнализации пульта состоит из трех тиратронов Л35, Л31, Л36 типа МТХ-90 и трех электромагнитных реле Р37, Р38 и Р10 типа РКН. Реле Р37 включено в катод тиратрона Л35, а реле Р38 — в катод тиратрона Л36. Тиратрон Л36 зажигается при срабатывании извещателя и сигнализирует о пожаре.



I-II выносной сигнал тревоги; IV — 2-й выносной сигнал тревоги.

С помощью реле *P37*, *P38*, *P10* включаются внешние и внутренние сигналы повреждений и тревоги.

При обрыве и коротком замыкании срабатывает тиратрон *Л35* и сигнализирует о повреждении. Тиратрон *Л31* выполняет вспомогательную функцию. С его помощью зажигается тиратрон *Л35*.

Звонок постоянного тока дублирует сигналы повреждений и тревоги. Если установка питается от сети переменного тока, напряжение 26 В для работы звонка выпрямляется диодом *Д14* типа *Д7Ж*. Выключается звонок тумблером *К1*.

Принцип действия установки СДПУ-1. Схема работы при приеме сигнала «Пожар». Когда установка находится в спокойном состоянии, контрольный ток от стабилизатора напряжения проходит через контрольный резистор R_K луча и замыкается на массу через резистор лучевого комплекта *1R50* (рис. 24).

Напряжение на аноде тиратрона извещателя *КИ-1* относительно катода равно 218 В, а напряжение на лучевом комплекте равно 80 В.

Когда извещатель срабатывает, напряжение на лучевом комплекте возрастает до 200 В. При таком напряжении загорается неоновая лампа 1Л52 номера луча и одновременно напряжение 200 В подается через диод 1Д47 на управляющую сетку тиратрона Л36 через делитель, состоящий из резисторов R40 и R41.

С возрастанием напряжений на управляющей сетке тиратрон Л36 загорается, его катодный ток вызывает срабатывание реле тревоги Р38. Срабатывая, реле тревоги Р38 образует следующие цепи: контактами 1—2 включается внутренний звонок (цепь переменного тока 26 В, диод Д14, звонок, тумблер К1, контакты 1—2, масса цепи питания 26 В); контактами 3—4 и 5—6 включаются два выносных сигнала тревоги. Выносные сигналы тревоги должны подключаться к самостоятельным источникам питания.

При замыкании контактов 7—8 включается цепь управляющего сигнала данного луча. В управляющей цепи в момент включения сигнала тревоги действует напряжение 120 В. Эта разность потенциала получена как результат скачка напряжения на лучевом комплекте с 80 до 200 В. Данный импульс напряжения может быть использован для управления внешними цепями устройства автоматического пожаротушения. Ток, потребляемый в цепи управляющего сигнала, не должен превышать 0,2 мА.

При срабатывании извещателя на пульте управления приемной станции включаются: неоновая лампочка номера луча, тиратрон Л36 с надписью «Пожар», внутренний звонок; замыкаются цепи внешних сигналов тревоги; подается импульс в цепь управляющего сигнала.

Для выключения сигналов необходимо нажать кнопку «Возврат сигналов». При кратковременном нажатии кнопки обрывается цепь питания лучей и схема возвращается в исходное состояние.

Схема работы при коротком замыкании. При коротком замыкании луча напряжение на резисторе 1R50 лучевого комплекта возрастает до 300 В, вследствие чего загорается неоновая лампочка 1Л52 номера луча, и это напряжение подается на анод и управляющую сетку тиратрона Л31, вызывая его зажигание.

Тиратрон Л31 входит в верхнее плечо делителя (тиратрон Л31 и резистор R34), включенного в управляю-

щую сетку тиратрона *Л35*. Поэтому при зажигании тиратрона *Л31* напряжение на сетке тиратрона *Л35* также возрастает, и он срабатывает. При зажигании тиратрона *Л35* ток проходит через обмотку реле *Р37*, включенного в цепь катода тиратрона, и оно притягивает свой якорь. (Зажигание тиратрона *Л35* обуславливает свечение линзы с надписью «Повреждение»).

При срабатывании реле *Р37* его контакты 3—4 и 6—7, размыкаясь, обрывают цепь питания анода и катода тиратрона *Л35*, не допуская тем самым срабатывания его от напряжения короткого замыкания 300 В и появления ложного сигнала «Пожар».

В момент возникновения короткого замыкания тиратрон *Л36* не зажигается в связи с тем, что за счет интегрирующей цепочки, состоящей из резистора *Р40* и конденсатора *С7*, происходит задержка поступления сигнала по времени на сетку тиратрона «Пожар». Следовательно, при коротком замыкании тиратрон *Л31* срабатывает мгновенно, в то время как тиратрон *Л36* не успевает сработать из-за задержки поступления сигнала на его сетку. В этот момент успевают сработать тиратрон *Л35* и реле *Р37*, которое своими контактами обрывает цепь питания тиратрона *Л36*.

Размыканием контактов 1—2 реле *Р37* разрывается цепь выносного сигнала повреждения, который включается через дополнительное реле с самостоятельным источником питания.

Замыкаясь, контакты 5—6 реле *Р37* включают внутренний звонок, дублирующий сигнал повреждения по цепи: переменный ток 26 В, диод *Д14*, звонок, тумблер *К1*, контакты 5—6, масса цепи питания 26 В.

Для выключения сигналов и восстановления схемы в нормальное состояние необходимо включить в цепь данного лучевого комплекта резистор *1R45* тумблером *1K2* и сбросить сигналы кратковременным нажатием кнопки «Возврат сигналов».

После устранения короткого замыкания тумблером *1K2* вновь включают резистор *1R45*, чем восстанавливается нормальное токопрохождение.

Схема работы при обрыве луча. Если в луче произошел обрыв, то напряжение на резисторе лучевого комплекта становится равным нулю. При этом зажигается тиратрон *Л35* и срабатывает реле *Р37*.

Зажигание тиратрона Л35 при обрыве луча объясняется следующим. В нормальном состоянии на анод тиратрона подается от стабилизатора Д11 положительное напряжение 200 В, а катод данного тиратрона находится под напряжением 80 В лучевого комплекта (цепочка: лучевой комплект 1R50, диод 1Д48, реле Р37, катод Л35).

Разность потенциалов на участке анод — катод тиратрона Л35 составляет 120 В. При таком напряжении ток через тиратрон не проходит.

При обрыве луча положительный потенциал снимается с катода Л35 и напряжение, измеренное между анодом и катодом тиратрона, повышается до 200 В, и загорается тиратрон Л35.

Ток, проходящий через тиратрон, вызывает срабатывание реле Р37. Контакты реле Р37 включают такие же сигналы, что и при коротком замыкании. Однако неоновая лампочка номера луча, где произошел обрыв, не включается, так как напряжение на лучевом комплекте, а следовательно, и на электроде неоновой лампочки 1Л52, равно нулю.

Чтобы определить номер оборванного луча, необходимо поочередно отключить лучи из схемы, переводя тумблеры К2 в нижнее положение с последующим нажатием кнопки «Возврат сигналов». Как только будет отключен оборванный луч, сигналы повреждения сбрасываются. При этом лучевой комплект включается на резистор с эквивалентным линии луча сопротивлением.

После устранения обрыва луч вновь включается в схему приемной станции тумблером К2.

Цепи контроля исправности приемной станции. Контроль исправности выпрямителя, сглаживающего фильтра блока питания и преобразователя напряжения ТПН-70 осуществляется с помощью реле Р10.

Линейное напряжение постоянного тока от блока питания подается через гасящие резисторы R7... R9 в обмотку реле Р10, которое, находясь постоянно под током, держит якорь в притянутом состоянии. При исчезновении линейного напряжения реле Р10 отпустит якорь и контактами 1—2 разорвет цепь выносного сигнала повреждения, контактами 3—4 включит лампочку Л6 «Линейного напряжения нет», контактами 5—6 включит внутренний звонок.

Работоспособность станции проверяется переключателем *Л*, имеющим четыре положения: «Работа», «Пожар», «Короткое замыкание», «Обрыв» (проверяется исправность станции и правильность приема сигналов тревоги и повреждений).

Монтаж. Возможные неисправности. Кабель, соединяющий извещатели с пультом, выбирают согласно рекомендациям, приведенным в главе IV. Длина и сечение провода должны быть такими, чтобы сопротивление луча не превышало 1000 Ом.

Из ста извещателей КИ-1, входящих в комплект установки, десять должны иметь контрольный резистор сопротивлением 100 кОм. Каждый из этих извещателей включается в конце луча, соблюдая полярность. Как правило, все извещатели, включаемые в один луч, устанавливаются в одном помещении или в комплексе близко расположенных помещений.

После монтажа линий извещатели подключаются к распределительной коробке (металлический разъемный корпус, на котором укреплены три контактные планки). «Плюс» линейного напряжения каждого луча выводится на четные номера контактов распределительной коробки. Линии, идущие от «плюса» контактов коробки, надо подключать к «плюсу» зажима потолочной розетки извещателя.

Исполнительные органы выносных сигналов тревоги и сигнала повреждения включают в цепь с самостоятельными источниками питания.

После монтажа сигнализационную установку включать для работы следует в такой последовательности:

подключить распределительную коробку к приемной станции СД-10. Переключатель поставить на положение «Работа». Лучевые тумблеры на лицевой панели перевести в положение «Включено»;

проверить наличие питающего напряжения основной и резервной сети, для чего включить станцию в сеть переменного тока. При этом на пульте управления должна загореться контрольная лампочка «Сеть основная». Чтобы проверить исправность резервного источника питания, аккумуляторную батарею (24 В) надо подключить к преобразователю напряжения ТПН-70 (при подключении аккумуляторной батареи необходимо соблюдать полярность: «+» батареи подключается к «+»

преобразователя) и выключить сеть переменного тока. После этого на пульте управления загорится контрольная лампочка «Сеть резервная» и погаснет лампочка «Сеть основная»;

проверить исправность приемной станции нажатием кнопки «Возврат сигналов». При этом должны загореться лампочка «Линейного напряжения нет» и включиться сигнальный звонок.

Таким образом проверяют исправность выпрямителя, блоков питания и наличие линейного напряжения в лучах.

Работоспособность извещателей КИ-1 проверяют с помощью источника дыма. Срабатывание этих извещателей фиксируется зажиганием тиратрона ТХ11Г, который просматривается через отверстие в защитной решетке извещателя.

В процессе эксплуатации установки СДПУ-1 возможны такие неисправности:

при включении станции в сеть не горит лампочка «Сеть основная» или «Сеть резервная» — перегорели предохранители *Пр1* или *Пр13*;

горит лампочка «Линейного напряжения нет» и звенит звонок — перегорели предохранители *Пр4* и *Пр12*, или произошел пробой диодов *Д6* или конденсаторов *С7* и *С10*, или отсутствует контакт в пружинах кнопки «Возврат сигналов» и надо отрегулировать контактные пружины;

при проверке не зажигаются тиратроны с надписью «Пожар» или «Повреждение» — тиратроны *Л35*, *Л36* или *Л31* неисправны;

самопроизвольно срабатывает один из тиратронов *Л35* и *Л36* при отсутствии сигнала — неисправен стабилитрон *Л17* типа *СГ1П*;

появляется ложный сигнал пожара в одном из лучей — не работает один из стабилитронов, питающих лучи (стабилитроны меняются после 1000 ч работы).

Все неисправные части установки следует заменить.

Методика проверки установки. *Определение рабочего состояния.* Вилку кабеля питания включают в розетку основной сети (напряжение 220 В), при этом на СД-10 должна гореть лампа «Сеть основная».

Кабель с разъемом «Сеть резервная» подключают к преобразователю напряжения ТПН-70, вилку кабеля от

преобразователя в штепсельную розетку с напряжением 24 В постоянного тока (от аккумуляторной батареи).

Колпачки и электролампы световых сигналов не должны быть повреждены.

При резервном питании установки от второго независимого фидера (источника переменного тока) необходимо убедиться в наличии последнего (автоматическое переключение с основного фидера на резервный обеспечивается установкой реле АВР).

Колодку с кабелем от распределительной коробки присоединяют к приемной станции.

Тумблеры действующих лучей должны находиться в верхнем положении.

К клемме «Земля» подключают заземление.

Извещатели и их розетки должны быть надежно закреплены, содержаться в чистоте и иметь свободный доступ.

Кабельно-распределительная и абонентская сети не должны провисать; к испытательным розеткам должен быть свободный доступ.

Проверка работоспособности. Электропитание необходимо проверять следующим образом:

при резервном питании от аккумуляторной батареи выключить вилку кабеля питания основной сети, при этом должна погаснуть лампа «Сеть основная» и загореться лампа «Сеть резервная». После проверки резервного питания включить вилку кабеля питания основной сети;

при резервном питании от второго независимого фидера отключить основной источник питания переменного тока, чтобы установка автоматически переключилась на резервный фидер через АВР или другие устройства.

Переключатель «Проверка» следует поставить в положение «Пожар», чтобы включились лампа «Пожар» и звонок.

Надо нажать кнопку «Возврат сигналов» и одновременно перевести переключатель «Проверка» в положение «Короткое замыкание», при этом должны включиться лампа «Повреждение» и звонок.

Следует нажать кнопку «Возврат сигналов» и одновременно перевести переключатель «Проверка» в положение «Обрыв», чтобы включились лампа «Повреждение»

и звонок. По окончании проверки переключатель «Проверка» следует перевести в положение «Работа».

Необходимо проверить работу извещателей (5—10% от общего числа установленных на объекте, но не менее одного с каждого луча).

В некоторых выпусках приемных станций СД-10 переключатель «Проверка» отсутствует и, следовательно, проверка, указанная в пунктах 2, 3 и 4 не производится. Работоспособность таких станций проверяется следующим образом:

нажать кнопку «Возврат сигналов», при этом включаются лампа «Линейного напряжения нет» и звонок; последовательно замкнуть накоротко все лучи на распределительной коробке, чтобы включились номерная лампа луча, общестанционная сигнальная лампа «Повреждение» и звонок;

поочередно выключить тумблеры лучей на лицевой панели станции, при этом должны включиться сигнальная лампа «Повреждение» и звонок.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПОЖАРНАЯ УСТАНОВКА ТИПА ПСПБ-ДПИД-ВЗГ

Общая характеристика. Автоматическая пожарная установка типа ПСПБ-ДПИД-ВЗГ включает сигнально-пусковой блок ПСПБ и датчик пламени, реагирующий на инфракрасное излучение типа ДПИД во взрывозащищенном исполнении (ВЗГ). Датчик ДПИД-ВЗГ предназначен для обнаружения загорания по инфракрасному излучению пламени во взрывоопасных помещениях, а блок ПСПБ обеспечивает автоматический пуск пожаротушащих систем.

Датчик ДПИД представляет собой световой извещатель, в котором использован фоторезистор ФСД-Г1, реагирующий на инфракрасное излучение пламени в пределах угла обзора 90° . Устанавливается в помещениях с температурой окружающего воздуха $-20... +40^\circ \text{C}$ и относительной влажностью до 85% на расстоянии до 20 м от возможного места загорания. Чувствительность датчика определяется его срабатыванием от пламени керосина на площади 300 см^2 на расстоянии 5 м. Спектральная чувствительность датчика 0,8—1,0 с.

Сигнально-пусковой блок ПСПБ устанавливается в другом помещении на расстоянии до 500 м от извещателя ДПИД. Допустимые условия эксплуатации ПСПБ — в помещениях с температурой воздуха $+5... +40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью до 85 %.

Питание ПСПБ обеспечивается постоянным током напряжением 48 ± 5 В. Блок питания в комплект установки не входит. Можно использовать блок питания типа ВСД-10м или другой источник тока с напряжением 48 В. Потребляемая мощность ПСПБ в дежурном режиме до 10 ВА, в рабочем режиме 20 ВА. Коммутируемая мощность на контактах реле для пуска автоматических пожаротушающих систем 2,5 А.

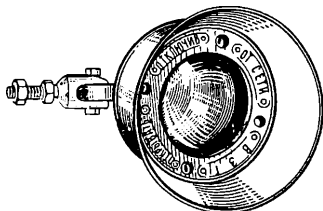


Рис. 25. Извещатель ДПИД.

Назначение приборов установки. Датчик ДПИД (рис. 25) во взрывозащищенном исполнении выпускается с креплением на кронштейне. Корпус датчика закрывается крышкой специальными винтами и пломбируется. В крышках предусмотрено смотровое окно из стекла марки «В». Взрывозащищенность датчика обеспечивается допустимым максимальным зазором и минимальной длиной в соединении корпуса со стеклом.

Все детали датчика соединены четырьмя болтами с пружинными шайбами. Два болта, диаметрально расположенные, пломбируются.

Корпус датчика внутри и снаружи заземляется. Кабель во вводном устройстве уплотняется резиновым кольцом.

Схема установки ПСПБ-ДПИД состоит из следующих элементов (рис. 26):

фоторезистор типа ФСД-Г1 или ФСД-Г2 — чувствительный элемент датчика ДПИД, включен в цепь базы транзистора T ;

транзистор T — усилительный элемент схемы;

термистор $R5$ и резистор $R4$, включенные в цепь эмиттера и базы транзистора T , обеспечивают температурную компенсацию (фоторезистор ΦP , транзистор T ,

термистор $R5$ и резистор $R4$ смонтированы внутри корпуса датчика);

резистор $R3$ и конденсатор $C1$ являются нагрузкой в цепи коллектора транзистора T ;

динистор $D1$ при возрастании коллекторного тока открывает цепь питания обмотки трансформатора Tr ;

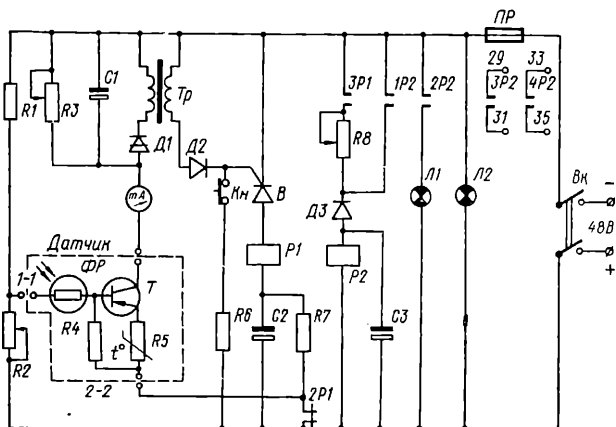


Рис. 26. Принципиальная схема установки ПСПБ-ДПИД-ВЗГ.

трансформатор Tr обеспечивает подачу тока через разделительный диод $D2$ для срабатывания реле $P1$;

тиристор B — электронный ключ в цепи питания реле $P1$;

реле $P1$, конденсатор $C2$ и искрогасящий резистор $R7$ составляют коммутирующее реле датчика;

реле $P2$ с времязадающей цепочкой $C3$ — $R8$ и диодом $D3$ образуют исполнительное реле пускового блока;

mA — миллиамперметр для контроля тока срабатывания датчика;

$Кн$ — кнопка «Пуск» для приведения в действие установки вручную и для проверки ее работоспособности;

$Л1$ — лампа «Пуск» включается в момент срабатывания пускового блока;

$Л2$ — лампа «48» контролирует включенное состояние установки и наличие источников питания;

$R2$, $R3$, $R8$ — переменные резисторы, с помощью которых достигается регулировка режима работы датчика ДПИД.

Принцип действия установки ПСПБ-ДПИД основан на изменении величины сопротивления фоторезистора при воздействии на него инфракрасными лучами пламени очага пожара.

При отсутствии внешнего светового сигнала сопротивление фоторезистора ΦP (рис. 26) практически равно темновому значению, ток в цепи коллектора транзистора T незначительный и динистор $Д1$, включенный в цепь коллектора, заперт.

При возникновении пламени сопротивление фоторезистора ΦP уменьшается и вызывает увеличение отрицательного потенциала на базе транзистора T . Отрицательный потенциал базы обеспечивает возрастание тока в цепи коллектора и, следовательно, увеличивает падение напряжения на нагрузке $R3 - C1$ до напряжения открывания динистора $Д1$.

Ранее заряженный конденсатор $C1$ импульсом разряжается через обмотку трансформатора. Импульс индуктируется во вторичную обмотку и через диод $Д2$ подается на управляющий электрод тиристора B , вызывая его открытие. С открытием тиристора образуется цепь питания реле $P1$: $+48$ В, контакты $2P1$, резистор $R7$, реле $P1$, тиристор B , предохранитель $ПР$, -48 В. Одновременно с образованием этой цепи заряжается конденсатор $C2$.

Реле $P1$ срабатывает и его контакты $2P1$ отключают цепь транзистора для восстановления исходного состояния динистора $Д1$, т. е. он закрывается, а также отключают цепь резистора $R7$ для восстановления исходного состояния тиристора за счет зарядки конденсатора $C2$; контакт $3P1$ включает цепь питания исполнительного реле $P2$ с времязамедленной цепочкой $C3 - R8$.

Исполнительное реле $P2$ срабатывает с выдержкой в $0,5$ с за счет заряда конденсатора $C3$ и резистора $R8$, что обеспечивает помехозащищенность ПСПБ-ДПИД от влияния кратковременных фоновых, грозовых и электрических разрядов и коммутаций в электрических цепях. Чтобы обеспечить срабатывание реле $P2$ с выдержкой во времени необходимо поддерживать такой режим работы динистора $Д1$ и тиристора B , при котором они

могли бы периодически открываться. Этот режим достигается благодаря заряду и разряду конденсатора $C2$.

В момент срабатывания реле $P1$ размыкаются его контакты $2P1$, и схема мгновенно приходит в исходное состояние — динистор и тиристор будут находиться в закрытом состоянии. Однако якорь реле $P1$ будет притянут до тех пор, пока идет процесс заряда конденсатора $C2$, по его окончании реле $P1$ отпустит свой якорь, а конденсатор $C2$, разряжаясь через резистор $R7$, включит в рабочий режим динистор.

Динистор, открываясь, обеспечивает повторение упомянутого цикла с периодом $P1 \times C2$, при этом происходит дополнительный заряд конденсатора $C3$ и по истечении времени задержки $C3-R8$ срабатывает исполнительное реле $P2$. Цепь питания реле $P2$ создается за счет замыкания контактов $3P1$.

Реле $P2$ своими контактами $1P2$ самоблокируется по цепи питания, контактами $2P2$ включает лампу $L1$ «Пуск», а контактами $3P2$ и $4P2$ включает цепи исполнительных устройств пожаротушающей системы.

Монтаж, настройка и эксплуатация установки. Датчик ДПИД устанавливают на расстоянии не менее 20 м от возможного места загорания. В зону действия датчика не должны попадать окна помещений, дверные проемы и светильники с лампами.

Сигнально-пусковой блок ПСПБ устанавливается в другом помещении на расстоянии от датчика не более 500 м.

Монтаж линии от блока к датчику рекомендуется выполнять кабелем КРПТ или ШРПС-4 \times 0,75 в металлических трубах. Во взрывоопасных помещениях монтаж соединительных линий производится согласно требованиям главы VII-3 ПУЭ. Разделительные колодки или разъемы в соединительных линиях должны быть во взрывозащищенном исполнении. Фотоголовку датчика и блок заземляют согласно требованиям ПУЭ.

После выполнения монтажных работ необходимо произвести наладку пускового блока в следующей последовательности:

распломбировать кожух блока, проверить качество крепежа и пайки элементов и устранить замеченные дефекты;

подключить блок к выпрямителю. Параллельно к клеммам сети выпрямителя подключить индуктивную нагрузку мощностью 300 В·А;

убедиться в отсутствии срабатывания реле *P1* путем многократного (не менее 5 раз) включения и выключения нагрузки тумблером *ВК*. Если при этом реле *P1* сработает — заменить тиристор. При замене тиристора его необходимо проверить на ток срабатывания, который должен быть в пределах 5—10 мА;

определить задержку срабатывания реле *P2* при нажатии кнопки «Пуск». Время срабатывания реле *P2* определяется на слух по числу срабатываний реле *P1*, которых должно быть не менее 3—5 от момента нажатия кнопки «Пуск» до момента загорания сигнальной лампы *Л1* «Пуск». При отсутствии или меньшем числе срабатываний реле *P1* требуемая задержка регулируется резистором *R8*. Для увеличения времени задержки ползунок резистора *R8* смещается вверх;

подсоединить датчик ДПИД к блоку, соблюдая нумерацию концов кабеля с клеммами блока и произвести настройку.

Настройка датчика ДПИД и блока ПСПБ производится эталонным имитатором загорания типа ПР-60-ВЗГ с тубусом в следующей последовательности:

полностью вывести потенциометры *R3* и *R2*;

облучить датчик с помощью имитатора;

включить питание и резистором *R2* по миллиамперметру блока установить ток 2 мА;

резистором *R3* добиться четкого срабатывания реле *P1*;

дальнейшим вращением ручки резистора *R3* добиться момента срабатывания исполнительного реле *P2* (включится лампа *Л1* «Пуск»);

снять имитатор с датчика;

запломбировать краской оси потенциометров *R2* и *R3*.

Для повышения помехозащищенности установки датчик ДПИД снабжается цилиндрическим тубусом с ячеистыми вкладками или козырьками, с помощью которых обеспечивается требуемый угол обзора и предельно допустимый уровень освещенности на срезе окна датчика.

Датчики с тубусами позволяют эксплуатацию установки при более высоком уровне освещенности: при

естественном рассеянном свете — не более 1500 лк; при искусственном свете от ламп накаливания — 300 лк.

При эксплуатации установки в помещениях с малой освещенностью чувствительность датчика можно повысить полным вводом потенциометров R_2 и R_3 , и она может быть доведена до 100 см² площади горения бензина с расстояния 5 м.

В таких условиях предельно допустимая освещенность на срезе окна датчика должна быть: при естественном рассеянном свете — 300 лк; при искусственном свете от ламп накаливания — 100 лк.

В процессе эксплуатации для обеспечения безотказной работы ПСПБ-ДПИД необходимо проводить ежемесячные контрольно-профилактические и полугодовые регламентные работы.

В объем контрольно-профилактических работ входят: внешний осмотр датчика без его вскрытия и устранение явных дефектов (нарушение пломб, повреждение кабельной линии, загрязнение и увлажнение смотрового окна, предупредительных надписей и т. д.);

проверка сопротивления заземления согласно ПТЭ;

комплексная проверка работоспособности ПСПБ-ДПИД;

проверка сопротивления изоляции соединительных линий.

В объем регламентных работ входят все контрольно-профилактические работы и дополнительно:

вскрытие датчиков и сигнально-пускового блока для внутреннего осмотра;

проверка основных технических характеристик с заменой отдельных элементов схемы;

проверка параметров, осмотр поверхности и взрывозащиты.

На этих поверхностях не должно быть забоя, рисок, раковин. Взрывозащищенный зазор между стеклом и корпусом не должен превышать допустимого. Уплотнительное кольцо и изоляция жил кабеля должны быть эластичными. При обнаружении дефектов или увеличений зазора прибор к дальнейшей эксплуатации не допускается.

После осмотра прибор закрывается и пломбируется.

Порядок разборки и сборки датчика ДПИД определяется инструкцией завода-изготовителя.

ПУСКОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА КПУ-Б

Контрольно-пусковая быстродействующая установка КПУ-Б предназначена для автоматического ввода в действие систем пожаротушения при появлении открытого пламени. Она обеспечивает автоматический пуск в действие этих систем, подачу световых и звуковых сигналов при обрыве и коротком замыкании в лучах, автоматическое включение резервного фидера питания при отсутствии тока в основной сети, трансляцию сигнала тревоги на приемную станцию типа ТЛО, автоматическое включение выносных сигналов тревоги, контроль и регулировку контрольного тока в линиях извещателей, пуск установок в действие вручную с помощью выносных кнопок.

В комплект установки КПУ-Б входят шкаф релейных комплектов, четыре — восемь световых извещателей типа АИП-2 или АИП-М, комплектующее оборудование, инструменты и запасные части.

Максимальная емкость установки — восемь лучей. В качестве автоматических датчиков применяются извещатели АИП-М или АИП-2, реагирующие на появление пламени. В один лучевой комплект включаются два извещателя. При включении четырех извещателей КПУ-Б защищает два помещения. Используя максимальную емкость, установкой можно обеспечить защиту четырех помещений.

С целью исключения ложных срабатываний лучевой комплект установки КПУ-Б работает по схеме совпадения, т. е. установка срабатывает, если сигналы подаются от двух извещателей одновременно. Если извещатели срабатывают не одновременно, то схема установки предусматривает запоминание. Как только срабатывает второй извещатель, установка приводится в действие (рис. 27).

При срабатывании КПУ-Б ее исполнительные органы обеспечивают подачу в охраняемое помещение средств пожаротушения от водяной, воздушно-пенной, порошковой или углекислотной установок.

Привести установку в действие можно вручную с помощью выносной кнопки «Пуск».

Сигнализация повреждения осуществляется с помощью двух лучевых реле: обрыва и сообщения. В схеме

КПУ-Б исключена возможность приема сигнала пуска установки с поврежденного луча. Внешние сигналы и исполнительные цепи включаются с помощью общих реле типа РМК-1 и РЭН.

Питание установки осуществляется от двух фидеров, включенных в самостоятельные и независимые цепи переменного тока 220 В. Переключение осуществляется с помощью реле МКУ-48.

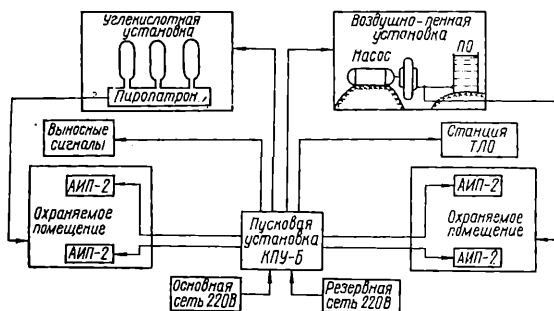


Рис. 27. Блок-схема установки КПУ-Б.

Блок питания предназначен для питания релейных комплектов установки и извещателей АИП постоянным током стабилизированного напряжения. Выпрямитель блока питания собран по мостовой схеме на кремниевых диодах типа Д226; схема стабилизации — ферро-резонансная; напряжение на выходе блока питания 60 В.

Цепи исполнительных органов (пиропатрон, насос, ревун, звонок громкого боя, пульт управления и т. д.) рассчитаны на питание от переменного тока напряжением 220 В.

Релейные комплекты установки КПУ-Б питаются постоянным током напряжением 60 В, извещатели АИП — током напряжением 20 В. Контрольный ток в линии каждого извещателя в нормальном состоянии не должен превышать 20 мА. Общее сопротивление линии луча не должно быть больше 200 Ом.

Установка рассчитана на работу при температуре $-10... +40^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности воздуха 80%.

Конструктивно установка выполнена в виде настольно-настенного шкафа в пылезащищенном исполнении.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Фотоэлектрическая система пожарной сигнализации предназначена для приема и регистрации сигналов о пожаре, подаваемых с дымовых извещателей, а также для

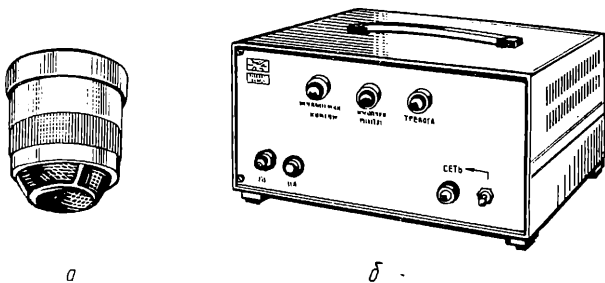


Рис. 28. Извещатель ИДФ-1 (а) и панель устройства ППКУ-1 (б).

автоматического включения средств пожаротушения и звуковой сигнализации. Система включает в себя десять дымовых фотоэлектрических извещателей типа ИДФ-1 и приемно-контрольное устройство типа ППКУ-1.

Система рассчитана на непрерывную круглосуточную работу в закрытых помещениях, кабельных туннелях и других сооружениях электростанций при температуре окружающей среды $-30... +50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% при $+35^{\circ}\text{C}$.

Извещатель ИДФ-1 (рис. 28) предназначен для быстрого и эффективного обнаружения загораний в закрытых помещениях при появлении дыма и передачи сигналов тревоги на приемное устройство. Принцип действия извещателя основан на регистрации фотоприемником света, рассеянного частицами дыма. Он срабатывает от дыма концентрацией $30 \pm 10\%$ оптической плотности среды. Чувствительность извещателя можно регулировать в пределах от 20 до 50% концентрации дыма.

Инерционность извещателя (время срабатывания) зависит от концентрации дыма и составляет 10—30 с. Защищаемая площадь — не менее 100 м².

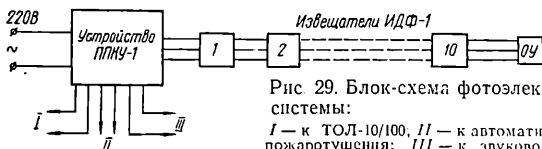


Рис. 29. Блок-схема фотоэлектрической системы:

I — к ТОЛ-10/100, *II* — к автоматике средств пожаротушения; *III* — к звуковой сигнализации.

Извещатель работоспособен при скорости воздушных потоков до 10 м/с и внешней фоновой освещенности до 500 лк в месте установки извещателя.

Питание извещателя осуществляется от стабилизированного источника постоянного тока напряжением 60 В. Потребляемая мощность не более 2,5 В·А.

Контрольное устройство ППКУ-1 предназначено для питания извещателей ИДФ-1, приема и обработки информации, полученной от извещателей, а также для включения автоматики средств пожаротушения.

Схема контрольного устройства ППКУ-1 обеспечивает:

выдачу сигнала «Внимание» при срабатывании одного извещателя;

выдачу сигнала «Тревога» и команды на включение автоматики средств пожаротушения при срабатывании двух и более извещателей;

контроль исправности извещателей и соединительных линий;

обработку полученной информации и ее передачу на пульт централизованного наблюдения.

При необходимости использования большого количества извещателей ИДФ-1 и значительного удаления охраняемого объекта от пульта централизованного наблюдения предусмотрена возможность включения контрольного устройства ППКУ-1 в станцию пожарной сигнализации типа ТОЛ-10/100 (рис. 29).

Питание контрольного устройства ППКУ-1 осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Потребляемая мощность при подключении десяти извещателей ИДФ-1 — не более 90 В·А.

Глава III. УСТАНОВКИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

СИСТЕМЫ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Совмещенная охранно-пожарная сигнализация выполняет функции как охранной (охрана объектов от проникновения посторонних лиц), так и пожарной сигнализации с использованием одного и того же приемно-контрольного прибора. Датчики охранной сигнализации работают на обрыв, замыкание или переключение электрических цепей. Широкое применение получили также датчики емкостные, ультразвуковые, электрические, фотоэлектрические, микрофонные, акустические и др.

Наибольший экономический эффект дает использование ультразвуковых и фотоэлектрических датчиков, которые выдают общий сигнал тревоги как при появлении нарушителя, так и при возникновении загорания.

В пожароопасных помещениях охраняемого объекта в шлейф блокировки включают автоматические тепловые извещатели, работающие на размыкание электрической цепи типа АТИМ-3, АТП-3М, ДТЛ, МДПИ-028, ТРВ и др. В качестве тепловых пожарных датчиков, изменяющих величину контрольного тока в цепи, могут быть также использованы терморезисторы типа КМТ-10 или полупроводниковые диоды, у которых вольтамперная характеристика зависит от температуры.

Охранно-пожарная сигнализация может быть выполнена в виде автономной системы или системы централизованного наблюдения.

Автономная система состоит из приемно-контрольных приборов, датчиков пожарной или охранной сигнализации, приборов звуковой и световой сигнализации.

Приемно-контрольные приборы такой системы принимают и фиксируют сигналы пожарной и охранной тревоги; обеспечивают контроль исправности линейной сети (шлейфа блокировки); автоматически включают местные световые и звуковые сигналы тревоги; транслируют сигналы тревоги на пульт централизованного наблюдения.

В качестве автономных применяют следующие приемно-контрольные приборы охранно-пожарной сигнализации «Сигнал-М», «Сигнал-3М», «Сигнал-3М-1»,

«Сигнал-31», «Сигнал-36», «Десна», «Иртыш-М», «Янтарь», «Алмаз», «Львов-1», «АГАТ-1», «Сигнал-СМ», «Атлас-1», «Гудок-М» и др. В эти приборы можно включать только один шлейф. Пожарные или охранные датчики в шлейф включают последовательно и их количество не ограничивается.

При автономной системе охранно-пожарной сигнализации на охраняемом объекте может быть установле-

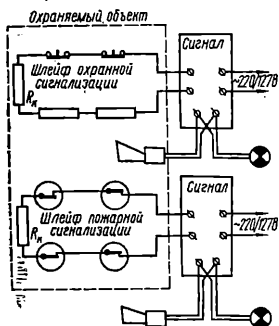


Рис. 30. Схема автономной системы охранно-пожарной сигнализации с включением датчиков и извещателей в самостоятельные шлейфы.

но несколько приемно-контрольных приборов с самостоятельными шлейфами, в которые включают пожарные или охранные датчики (рис. 30). Допускается включение пожарных извещателей в линию блокировки охранной сигнализации или в отдельно проложенный шлейф пожарной сигнализации и его последовательное включение в цепь шлейфа охранной сигнализации. При включении датчиков в общую

линию блокировки необходимо обеспечить круглосуточную работу пожарных извещателей, так как шлейф охранной сигнализации, как правило, в дневное время отключается. Это может быть достигнуто таким размещением пожарных извещателей и охранных датчиков, которое предоставляет возможность отключать (шунтировать) или включать охранную блокировку. При этом пожарные извещатели остаются включенными круглосуточно.

Блок схемы автономной охранно-пожарной сигнализации приведен на рис. 31. Из схемы видно, что при замыкании тумблером *В* контактов 2—5 и 4—6 извещатели и охранные датчики последовательно включаются в приемно-контрольный прибор *ПКП*. При замыкании контактов 1—5 и 3—6 тумблером *В* охранные датчики отключаются, а извещатели остаются включенными. Возникновение загорания в этом случае фиксируется звуковым сигналом на приемно-контрольном приборе. По этому сигналу должны быть приняты меры к опреде-

лению места загорания и вызову пожарной охраны. В зависимости от схемы и места расположения приемно-контрольного прибора сигнал тревоги может транслироваться на пульт централизованного наблюдения.

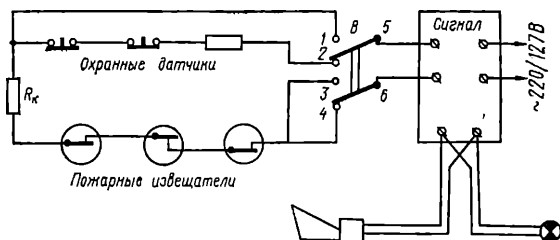


Рис. 31. Схема автономной системы охранно-пожарной сигнализации с включением датчиков и извещателей в один общий шлейф.

Система централизованного наблюдения состоит из пульта централизованного наблюдения (пульт ЦН) релейного щита переключения РЩП телефонных линий и оконечных устройств ОУ, к которым подключаются ав-

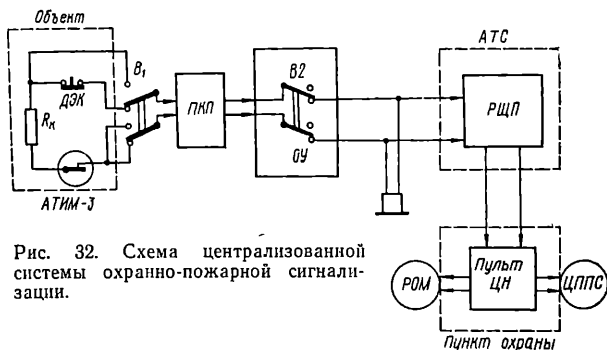


Рис. 32. Схема централизованной системы охранно-пожарной сигнализации.

томные системы охранно-пожарной сигнализации (рис. 32).

В этой системе, как правило, используются линейные сооружения городской телефонной сети для пере-

дачи информации о состоянии заблокированных объектов.

Пульты *ЦН* предназначены для дистанционного управления устройствами переключения телефонных линий, контроля за исправным состоянием этих линий, приема и преобразования поступающих сигналов и выдачи соответствующих оптических и акустических сигналов.

Пульты *ЦН* устанавливаются в пунктах охраны, которые могут быть размещены в помещении телефонной

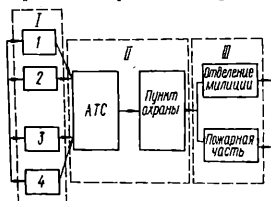


Рис. 33. Функциональная схема централизованной системы охранно-пожарной защиты объектов:

I — подсистемы объектовой сигнализации; *II* — подсистема централизованной сигнализации; *III* — подсистема локализации нарушения.

на объекте. С помощью *ОУ* приемно-контрольные приборы *ПКП* охранно-пожарной сигнализации на период охраны соединяются с абонентской телефонной линией АТС объекта. Устанавливаются *ОУ* в помещениях охраны объекта вместе с приемно-контрольным прибором.

Релейные щиты переключения *РЩП* телефонных линий служат для приема сигналов с оконечных устройств, разделения трактов телефонной связи и охранно-пожарной сигнализации, а также для передачи их на пульт *ЦН*. Релейные щиты переключения размещаются на кроссе АТС.

Функциональная схема централизованной системы охранно-пожарной защиты представлена на рис. 33. В системах централизованного наблюдения в качестве приемных устройств применяют пульты *ЦН* типа «Нева-10», «Нева-60», «Онега-100», «Сирень-1М», «Сирень-2М», «Центр-М» и др.

станции или в непосредственной близости (смежные помещения). Возможна установка пульта *ЦН* на значительном расстоянии от телефонной станции. При этом информация с сохраняемых объектов на АТС передается по абонентским телефонным линиям, а от АТС на пульт охраны — по специально выделенной соединительной линии.

Оконечные устройства *ОУ* предназначены для разделения трактов телефонной связи с охранно-пожарной сигнализацией

К централизованным системам охранной и охранно-пожарной сигнализации также относятся концентраторы, позволяющие принимать сигналы тревоги из различных заблокированных или пожароопасных помещений охраняемого объекта. Количество защищаемых помещений зависит от емкости концентратора.

С помощью концентраторов наиболее эффективно решается вопрос построения совмещенных систем охранно-пожарной сигнализации. Охранные и пожарные датчики в концентратор можно включать в самостоятельные лучи и, следовательно, при этом возможен раздельный прием сигналов тревоги «Пожар» или «Охрана». При организации автономной сигнализации концентраторы выполняют функции приемного пульта и их устанавливают в караульных помещениях пожарно-сторожевой охраны предприятия.

Концентраторы можно также использовать в системе централизованной сигнализации. В этой системе концентраторы являются промежуточным звеном, с пульта которого сигналы пожарных или охранных датчиков транслируются по линиям АТС на пульт централизованного наблюдения.

Широкое распространение получили концентраторы типа «Сигнал-12» («Комар»), «Сигнал-11» («Хрусталь»), УТС, а также коммутаторы тревожной сигнализации типа ТЛО-20/30-М, ТЛО-20/30-2М, ТОЛ-10/100, ТЛОЗ-100М и др.

Для подключения охраняемых объектов к концентраторам и коммутаторам тревожной сигнализации используют линейные сооружения комплексных слаботочных сетей предприятия или прокладывают самостоятельную кабельную сеть.

Одной из разновидностей систем централизованного наблюдения является система организации охраны с помощью информатора, который при срабатывании датчиков автоматически набирает номер телефона пульта ЦН и передает адрес охраняемого объекта зашифрованным номером. Для передачи информации используются занятые абонентские линии АТС предприятия и городской АТС.

Примером практического использования информаторов для целей охранно-пожарной сигнализации может служить установка типа СКПУ-1. Данная установка

имеет блок автоматической информации, с помощью которого автоматически набирается номер «01» и передается адрес пожара (в виде записи на магнитофонную пленку) непосредственно на ЦППС.

ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Прибор «Сигнал-31» является более совершенным и надежным по сравнению с другими приборами типа «Сигнал» («Сигнал-2», «Сигнал-3», «Сигнал-3М», «Сигнал-3М1»).

Схема работы прибора позволяет включать один шлейф сопротивлением не более 1,3 кОм. Прибор выдает сигнал тревоги при обрыве или коротком замыкании шлейфа. В шлейф прибора можно включить любые пожарные извещатели, работающие на разрыв цепи, как по схеме совмещенной охранно-пожарной сигнализации, так и в самостоятельный шлейф с отдельным приемно-контрольным прибором.

Для сигнализации о пожаре (или повреждения шлейфа) схема прибора предусматривает включение звонка громкого боя (или сирены), а также сигнальной лампы. Режим сигнализации может быть непрерывный звуковой и мигающий световой или кратковременный звуковой и мигающий световой.

Схема прибора имеет выход для подключения линии выносной сигнализации к пульту централизованного наблюдения.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока 120/220 В, потребляемая мощность — не более 20 В·А.

Прибор устанавливается в охраняемом помещении и рассчитан для эксплуатации с температурой окружающей среды —30... +40° С и относительной влажностью 65%.

При определении рабочего состояния прибора необходимо подключить к нему электропитание, при этом сигнальная лампочка должна гореть ровным светом. Следует проверить надежность крепления извещателей и их чистоту. Абонентская сеть извещателей не должна провисать.

Работоспособность при смешанном включении охран-ных датчиков и пожарных извещателей проверяется в следующем порядке:

1) прибор не подключен на пульт *ЦН*:

закрывать все двери, окна и другие заблокированные места объекта, включить питание (при этом сигнальная лампа должна гореть ровным светом), подвести к извещателю источник тепла (при срабатывании извещателя прибор выдает звуковой сигнал и мигает сигнальная лампочка);

2) прибор подключен на пульт *ЦН*:

закрывать двери, окна, форточки и другие заблокированные места объекта и проверить исправность всех извещателей подогревом их;

проверить исправность линии связи, телефонный аппарат и пульт *ЦН*, для чего следует отключить прибор от линии телефонной связи тумблером *В2* (см. рис. 32) и позвонить на пульт *ЦН*, услышав позывной, назвать номер объекта и фамилию проверяющего, поставить в известность дежурного оператора о проверке работоспособности пожарной сигнализации и извещателей, включить прибор в линию телефонной связи тумблером *В2*, проверить работоспособность последнего извещателя его подогревом, отключить прибор от линии телефонной связи, позвонить на пульт *ЦН* и узнать, принят ли сигнал тревоги.

Прибор «Сигнал-36» предназначен для оборудования охранно-пожарной сигнализации магазинов, складов и других объектов, на которых отсутствует электрическая сеть переменного тока. Состоит из основного прибора, который устанавливается на месте нахождения сторожа или лица, ответственного за охрану объекта и оконечного устройства, устанавливаемого внутри охраняемого объекта.

Основной прибор выдает сигнал тревоги при обрыве или коротком замыкании линии блокировки. Схема его собрана на полупроводниках. Питание прибора осуществляется от батареи КБСЛ-0,5, которая крепится внутри крышки. Микротелефонный капсюль приводится в действие от транзисторного блокинг-генератора и служит для получения звукового сигнала. В линии блокировки могут быть включены любые пожарные извещатели, работающие на разрыв цепи.

Оконечное устройство предназначено для питания линии блокировки постоянным током. Состоит из шасси, на котором пружиной крепится батарея КБСЛ-0,5 и колодка с клеммами.

. Смена батарей производится один раз в три месяца. Наименьшее сопротивление шлейфа 0,3 кОм; потребляемый ток 0,45 мА. Прибор рассчитан для эксплуатации при температуре окружающей среды +5... +40° С.

Прибор «АГАТ-1» предназначен для автоматической фиксации срабатывания датчиков охранно-пожарной сигнализации на объектах и выдачи сигналов тревоги по абонентским линиям АТС на пульт централизованного наблюдения. «АГАТ-1» является наиболее современным прибором охранно-пожарной сигнализации.

Электрическая схема прибора обеспечивает:

возможность подключения различных охранных датчиков и пожарных извещателей, работающих на замыкание или замыкание цепи и электрически связанных общим шлейфом блокировки;

возможность предварительного контроля на объекте исправности шлейфа блокировки со световой индикацией без подключения на пульт;

подтверждение факта сдачи объекта под охрану на пульт централизованного наблюдения (загоранием выносной неоновой лампы);

автоматическую фиксацию срабатывания любого датчика, подключенного в шлейф блокировки, а также повреждения проводов шлейфа (обрыв, короткое замыкание или скачкообразное увеличение сопротивления шлейфа до 10 кОм и более) с отключением выносной неоновой лампы;

возможность подключения в шлейф блокировки ударных (вибрационных) датчиков и «запоминание» их кратковременных срабатываний (от 20 мс и более);

автоматическую выдачу сигнала «тревога» на пульт централизованного наблюдения;

возможность повторного подключения объекта под охрану с пульта централизованного наблюдения в случае ложных срабатываний датчиков.

Прибор «АГАТ-1» может быть включен в системы централизованного наблюдения типа «Нева-10», «Сирень-1М», «Сирень-2М», «Центр-М» и др.

Питание прибора осуществляется дистанционно по абонентской телефонной линии через линейные комплекты системы централизованного наблюдения с использованием источников питания АТС напряжением 60 В.

Прибор рассчитан на круглосуточную непрерывную работу в помещении при температуре окружающего воздуха — 10... +50° С и относительной влажности — до 80% при 35° С.

КОНЦЕНТРАТОРЫ И СТАНЦИИ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Концентратор «Сигнал-12» («Комар») предназначен для централизованного наблюдения за охраняемыми объектами, расположенными на небольших территориях (базы, складские помещения, многоэтажные корпуса различного назначения).

В концентратор могут включаться самостоятельные шлейфы с пожарными или только охранными датчиками, а также соединительные линии приемно-контрольных приборов при любых вариантах схем включения охранных датчиков и пожарных извещателей.

В комплект концентратора входит общестанционный блок, один или несколько (до шести) блоков лучевых комплектов и выносное световое табло на 5 номеров. Емкость каждого лучевого блока — 5 номеров. Максимальная емкость концентратора — 30 номеров.

На лицевой панели блока расположены лампы «Сеть», «Тревога», «Резерв», цифровой счетчик, а также тумблеры «Сеть» и «Блокировка» (рис. 34).

Каждый блок лучевых комплектов имеет пять номерных ламп, пять тумблеров и одну кнопку для проверки лучевых комплектов.

Концентратор «Сигнал-12» выполняет следующие функции:

автоматически включает сигнал тревоги при обрыве, коротком замыкании шлейфа блокировки, а также при срабатывании датчика в линии объектового приемно-контрольного прибора;

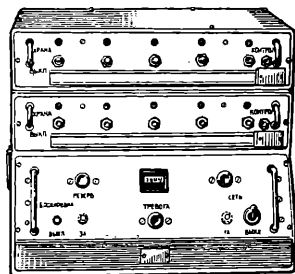


Рис. 34. Концентратор «Сигнал-12».

отмечает сигнал тревоги включением общестанционной лампы тревоги, лампы номера объекта на лучевом блоке и внешнего звукового сигнала;

автоматически транслирует сигналы тревоги на пульт ЦН;

дублирует световые сигналы тревоги на выносное табло;

фиксирует количество поступивших сигналов тревоги с помощью счетчика;

автоматически переключает питание с основного источника на резервный с включением лампы «Резерв»;

позволяет производить проверку исправности лучевых комплектов нажатием на кнопку лучевого блока.

При настройке концентратора необходимо измерить сопротивление каждого луча. При его величине до 600 Ом в шлейф ставят добавочное сопротивление в 1 кОм, при сопротивлении шлейфа от 0,6 до 2,5 кОм включать дополнительное сопротивление не следует.

Концентратор питается от сети переменного тока 127/220 В. Резервный источник питания — аккумуляторная батарея (24 В). Потребляемая мощность при емкости на 5 номеров 24 В·А.

Концентратор рассчитан для работы с температурой окружающей среды $-5...+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью воздуха 80 %.

При определении рабочего состояния концентратора необходимо:

проверить наличие сетевого напряжения включением тумблера, при этом должна включиться лампа «Сеть»;

проверить правильность подключения аккумуляторной батареи к клеммам «Резервное питание»;

тумблер на общестанционном блоке поставить в положение «Блокировка»;

тумблеры задействованных лучей поставить в положение «Охрана», контрольные лучевые лампы при этом не горят.

Для проверки работоспособности концентратора с рабочего места следует: включить тумблером осветительную сеть, при этом должна загореться лампа «Сеть»; отключить сеть или вынуть предохранитель, в этом случае автоматически подключается резервное питание (при этом лампа «Сеть» погаснет, а лампа «Ре-

зерв» включится). Затем проверяют работу лучевых комплектов каждого пятилучевого блока, для чего необходимо:

перевести все задействованные тумблеры лучевого блока в положение «Выключено»;

поочередно переводить лучевые тумблеры в положение «Охрана» с последующим нажатием и опусканием кнопки контроля (при этом должны включиться все лучевые лампы);

восстановить рабочий режим, переведя тумблер общестанционный блока в положение «Выключено», а затем возвратив его в положение «Блокировка».

Для проверки работоспособности концентратора с помощью извещателей следует:

установить телефонную связь между помещениями, где расположен концентратор, и извещателями для получения сведений о характере принимаемых сигналов;

сделать выборочную проверку работы извещателей (5—10% от общего числа, но не менее одного с каждого луча) под воздействием источника тепла.

При этом на концентраторе должны включиться следующие сигналы: лучевая лампа номера объекта, общестанционная лампа тревоги, звуковой сигнал.

После проверки работоспособности систему сигнализации приводят в исходное состояние.

Станция типа ТЛО-20/30-2М (тревожная лучевая оптическая) предназначена для обеспечения сигнализации и телефонной связи на охраняемом объекте.

В эту станцию включаются ручные охранные и пожарные извещатели, а также автоматические тепловые извещатели, работающие: на разрыв цепи — типа АТИМ-3, АТП-3, ТРВ, ДТЛ с приставками РКИ-2М, РКИ-2, а также на замыкание цепи — типа АТИМ-1 с приставками РКИ-1, РКИМ-1, а также типа ДПС-038, ДПС-1АГ с приставками РКИ-1, РКИМ-1 и промежуточным органом ПИО-017.

В каждый луч может быть включено до трех ручных извещателей и любое количество автоматических тепловых извещателей.

Наиболее широкое распространение получили станции типа ТЛО-20/30-М и ТЛО-20/30-2М. Эти приемные станции имеют аналогичное конструктивное оформление, но станция типа ТЛО-20/30-2М не обеспечивает

прием сигналов тревоги с поврежденных лучей и ее питание осуществляется от одной батареи напряжением 24 В.

Элементы схемы лучевых комплектов станции ТЛО-20/30-2М собраны в блочную конструкцию — по 10 лучевых комплектов в блоке. В каждый блок можно включать по 5 лучей для охранной и для пожарной сигнализации. В станцию ТЛО-20-2М устанавливается два блока лучевого комплекта, а в ТЛО-30-2М — три блока. Конструкцией станции ТЛО-20/30-2М предусмотрена возможность увеличения количества лучей (до 30). Для этого снимается заглушка, а на ее место устанавливается блок аналогично другим.

Станция обеспечивает:

- прием сигналов «Пожар» при срабатывании пожарных ручных или автоматических извещателей;

- прием сигналов «Охрана» при срабатывании охранных извещателей;

- двухстороннюю телефонную связь с ручными извещателями;

- автоматическую подачу обратного сигнала к извещателю, для подтверждения приема сигнала тревоги;

- сигнализацию односторонних повреждений луча при обрыве, коротком замыкании и заземлении;

- подачу фонического сигнала вызова к месту установки ручного извещателя;

- прием служебного (кодового) сигнала от охрannого извещателя;

- контроль напряжения источников питания и тока в лучах;

- включение внешних сигналов учебной тревоги с пульта управления;

- сигнализацию перегорания предохранителей.

На лицевой панели приемной станции (рис. 35) расположены следующие приборы:

- микротелефонная трубка 1 — для осуществления служебной телефонной связи с постом, где установлен ручной извещатель;

- кнопка 2 — для выключения всех световых и звуковых сигналов на панели станции;

- ключ «Зуммер-разговор» 3 — для подачи вызова к извещателю и осуществления телефонной связи;

- миллиамперметр 4 — для проверки контрольного тока в лучах;

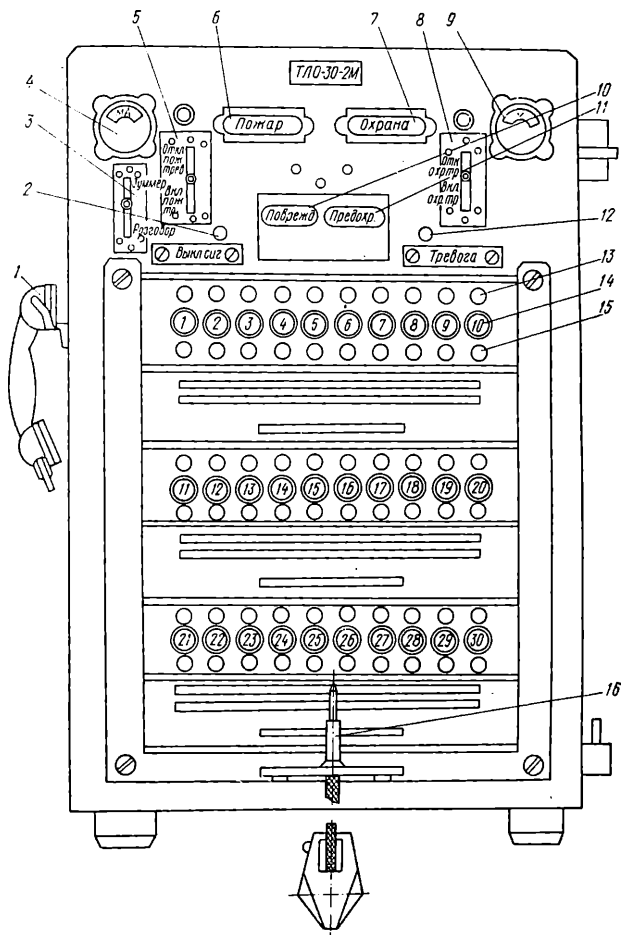


Рис. 35. Приемная станция ТЛО-30-2М.

лампа «Пожар» 6 — для сигнализации пожарной тревоги с ключом 5 для включения и выключения внешних сигналов пожарной тревоги;

лампа «Охрана» 7 — для сигнализации охранной тревоги с ключом 8 для включения и выключения внешних сигналов охранной тревоги;

вольтметр 9 — для измерения напряжения источников питания;

лампа «Повреждение» 10 — для сигнализации односторонних повреждений в лучах;

лампа «Предохранитель» 11 — для контроля перегорания предохранителей;

кнопка «Тревога» 12 — для проверки лучевого комплекта на прием сигнала тревоги непосредственно с панели станции;

контрольная лампа 13 дублирует номерную лампу при получении сигнала тревоги;

номерная лампа 14 включается при получении сигнала тревоги или сигналов повреждения;

линейное гнездо 15 — для включения штепселя миллиамперметра или вспомогательных штепселей;

штепсель миллиамперметра 16 — для посылки сигнала вызова к извещателю, измерения тока луча, улучшения качества телефонной связи и проверки лучевого комплекта на прием сигнала тревоги.

Внутри приемной станции располагаются комплекты лучевых реле (на каждый луч два реле), общестанционные реле, зуммер, телефонный капсюль, звонок, предохранители, клеммы и другие приборы.

Станция типа ТЛОЗ-100М (тревожная, лучевая, оптическая, записывающая) предназначена для организации пожарной и охранной сигнализации на крупных промышленных объектах. Установка состоит из напольного коммутатора на 100 номеров и аппарата ГПК, устанавливаемого в помещении городской пожарной части.

Установка работает с ручными извещателями пожарной сигнализации типа ПКИЛ-8, ПИЛВ-М-3, ИКЛ-9 и охранной сигнализации типа ОКИЛ-5 и ИКЛ-10. В лучи установки возможно включение автоматических тепловых извещателей типа АТИМ-1, АТИМ-3, АТП-3, МДПИ-028, ТРВ-1, ДТЛ, ДПС-038, ДПС-1АГ, работающих с релейными приставками типа РКИ-3 и РКИ-4.

Емкость станции может быть увеличена до 600 номеров при установке дополнительных коммутаторов.

Электропитание установки осуществляется от источника постоянного тока напряжением 48 В. Расход тока в нормальном состоянии схемы станции равен 1 А при контрольном токе в каждом луче до 8 мА. В конце луча устанавливают извещатель с контрольным сопротивлением 5,2 кОм. Радиус действия станции при использовании кабеля с диаметром жил 0,5 мм — 5 км.

Станция должна иметь надежное рабочее заземление сопротивлением 5 Ом. К рабочему заземлению подключают «+» аккумуляторной батареи, защитную полосу, корпус коммутатора.

Станция обеспечивает:

- одновременный прием сигналов тревоги и повреждения с 20 лучей (в каждый луч можно включить до трех ручных извещателей);

- автоматический контроль исправности лучей;

- автоматический контроль соединительной линии с аппаратом ГПК или коммутаторами типа ЦБ \times 2, ЦБ \times \times 2 \times 3;

- проверку работы станционных приборов и замер контрольного тока в лучах и соединительной линии;

- включение оптической, акустической и внешней сигнализации;

- запись номера луча и времени подачи сигнала тревоги с этого луча;

- фиксацию сигналов повреждения в лучах и соединительной линии;

- отключение вручную внешней сигнализации тревоги;

- телефонную связь станции с извещателем (извещатель снабжен гнездами для включения переносного микротелефона).

При приеме нескольких сигналов тревоги их регистрация на записывающем приборе происходит последовательно по порядку номеров лучей. Схема станции не предусматривает прием сигнала тревоги по поврежденному лучу.

Аппарат ГПК, входящий в комплект станции ТЛОЗ, служит для автоматической трансляции сигнала тревоги, принятого с любого луча, в пожарную часть, а также для осуществления двухсторонней телефонной связи между станцией и частью.

Станция ТЛОЗ-100М на передней панели имеет приборы управления и оптические сигналы, по назначению аналогичные приборам станции ТЛОЗ-20/30-2М. Особенностью в схеме работы станции ТЛОЗ-100М является наличие записывающего прибора, который работает в комплексе с первичными электрочасами. Записывающий прибор автоматически фиксирует на бумажной ленте цифрами и буквами номер луча, с которого был подан сигнал, дату, час и минуты приема сигнала, а также его характер.

СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Охранная сигнализация «Нева-10» предназначена для централизованного наблюдения за состоянием блокировки объектов по линиям городских и учрежденческих телефонных сетей.

Аппаратура охранного устройства «Нева-10» состоит из двух основных полуккомплектов:

контролируемого пункта (КП), устанавливаемого в помещении кросса телефонной станции;

диспетчерского пункта (ДП), располагаемого в помещении пункта охраны.

В комплект устройства «Нева-10» входят также оконечные устройства (по 10 штук на один линейный блок).

ДП и КП соединяются между собой одной парой проводов.

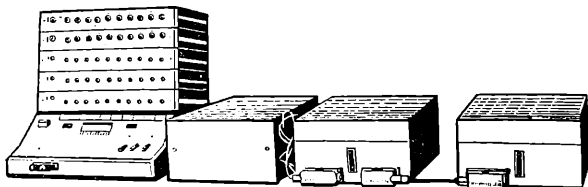
Датчики пожарной или охранной сигнализации подключаются к объектовым приемно-контрольным приборам, которые через оконечные устройства на период охраны соединяются с абонентской телефонной линией объекта (см. рис. 32).

Полуккомплект КП состоит из базового блока и одного или нескольких линейных блоков в зависимости от необходимой емкости устройства. Емкость одного линейного блока — десять номеров (рис. 36). Максимальная емкость устройства «Нева-10» — 100 номеров.

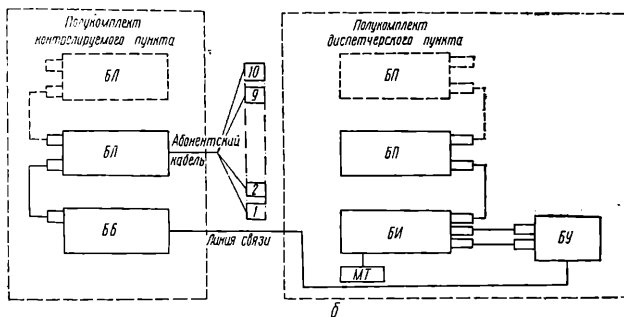
КП предназначается для переключения абонентских линий от приборов АТС на режим охраны, контроля за состоянием блокировки объектов и передачи информации на ДП.

КП выполняет следующие режимы работ.

Дежурный режим. Характеризуется отключенным состоянием всех узлов и блоков КП. Работают только реле линейных комплектов, которые включены на охрану и контролируют целостность линий блокировки объекта.



а



б

Рис. 36. Система сигнализации «Нева-10»:

а — общий вид; б — блок-схема сигнализации; БЛ — блок линейный; ББ — блок базовый; БП — блок переключающий; БИ — блок индикационный; МТ — микрофонная трубка; БУ — блок управляющий.

Режим поиска. Включение приборов КП на режим поиска осуществляется командой с ДП. Команда может быть подана автоматически, после получения сигнала от КП о нарушении блокировки объекта или вручную диспетчером пульта для включения или выключения какого-либо объекта.

Режим прямого контроля одного объекта. В этом режиме можно включить объект на охрану или снять его с охраны по команде с ДП и одновременно получать информацию о состоянии блокировки данного объекта.

В режиме прямого контроля одного объекта можно подавать вызов абоненту и осуществлять прямую теле-

фонную связь с абонентом этого объекта без перерыва в получении информации.

Полукомплект ДП состоит из индукционного и управляющего блоков и одного или нескольких переключающих блоков в соответствии с количеством линейных блоков на КП.

ДП предназначается для подачи команд на КП и приема информации с КП о состоянии линейных комплектов. ДП выполняет те же режимы работ, что и КП, и дополнительно осуществляет контроль исправности линии связи между КП и ДП, с включением сигнала «Авария» при обрыве, замыкании, заземлении или при неисправностях источников питания.

Устройство охранной сигнализации «Нева-10» выполняет следующие функции:

- переключает с диспетчерского пункта абонентские линии на период охраны с приборов АТС на линейные комплекты с помощью импульсного генератора;

- сигнализирует включением светового табло «Норма» о том, что объект взят под охрану и линия блокировки исправна;

- включает табло «Тревога» при обрыве или коротком замыкании линии блокировки со световой индикацией номера объекта;

- определяет вид нарушения включением табло «Обрыв» или «Замыкание»;

- включает звуковой сигнал общей тревоги с выдержкой по отношению к световому сигналу на 10—15 с;

- обеспечивает подачу вызова и прямую телефонную связь с любым охраняемым объектом в режиме прямого контроля одного объекта, без перерыва в получении информации о состоянии линии блокировки данного объекта;

- контролирует исправность линии связи между КП и ДП с включением табло «Авария» при обрыве, замыкании или заземлении;

- контролирует исправность источников питания с включением табло «Авария» при отключении источников питания КП или при перегорании его предохранителей;

- восстанавливает работоспособность охранного устройства при случайных искажениях импульсов в линии связи с включением табло «Сбой» с последующим переходом в режим дежурного приема;

фиксирует количество поступивших сигналов нарушенных специальным счетчиком.

В линии блокировки устройства охранной сигнализации «Нева-10» могут включаться любые датчики охранной или пожарной сигнализации, при срабатывании которых в линии шлейфа возникает обрыв или короткое замыкание.

Устройство «Нева-10» фиксирует нарушение блокировки и расшифровывает характер повреждения при достижении суммарного сопротивления линии: 1500 Ом и ниже с включением сигнала «Замыкание», а при сопротивлении линии 20 кОм и выше — «Обрыв».

Линии блокировки должны иметь сопротивление изоляции от бесконечности до 20 кОм. Допускаемое сопротивление линии связи, соединяющей КП и ДП, не должно превышать 1500 Ом.

Электропитание аппаратуры устройства осуществляется в таком порядке:

приборов КП — от источника постоянного тока напряжением 60 ± 3 В. Максимальный ток, потребляемый КП в режиме передачи при охране 10 объектов, не превышает 2,0 А и увеличивается на 0,8 А при подключении каждого следующего десятиномерного блока;

приборов ДП — от сети переменного тока 127/220В $\pm \pm 10\%$. При пропадании напряжения сети ДП имеет возможность перехода на резервное питание от внешней аккумуляторной батареи напряжением 24 В. Максимальная мощность, потребляемая ДП в режиме передачи при охране 10 объектов, не превышает 105 В·А.

Аппаратура устройства рассчитана для работы в интервале температур окружающего воздуха $+5... +40^\circ\text{C}$ при относительной влажности от 30 до 80%.

Система «Сирень-1М» предназначена для централизованного наблюдения за охраняемыми объектами по абонентским линиям АТС.

По принципу построения охранная сигнализация систем «Сирень-1М» и «Нева-10» аналогична. Аппаратура систем состоит из полукомплекта, который устанавливается на пункте управления (ПУ), полукомплекта, устанавливаемого в помещении кросса АТС и оконечного устройства.

Полукомплект ПУ состоит из базового устройства одного или нескольких приемных устройств. Базовое

устройство обеспечивает включение звуковой и световой сигнализации общей тревоги, определяет вид нарушения, фиксирует количество поступивших сигналов нарушений, позволяет осуществлять телефонную связь с объектами. Приемное устройство (от одного до четырех) обеспечивает сигнализацию нарушений световой индикацией номера объекта, а также проверку исправности сигнальных линий комплектов. Емкость одного приемного устройства 30 номеров, максимальная емкость 120 номеров.

Полукомплект, устанавливаемый на кроссе АТС, состоит из релейных щитов от одного до четырех в зависимости от емкости системы. Релейные щиты служат для переключения абонентской линии на период охраны с приборов АТС на аппаратуру системы.

Оконечное устройство служит для соединения объектовой телефонной линии с приемно-контрольным прибором, в шлейф которого включаются датчики пожарной или охранной сигнализации.

Система «Сирень-1М» обеспечивает:

- автоматическое переключение абонентских линий на период охраны с приборов АТС на аппаратуру системы;

- одновременный прием сигналов тревоги со всех объектов;

- автоматическую сигнализацию нарушения с включением звукового сигнала общей тревоги и световой индикацией номера объекта (звуковой сигнал общей тревоги включается с выдержкой по отношению к световому сигналу на 10—12 с);

- определение вида нарушения по показаниям сигнальных ламп «Обрыв» и «Замыкание»;

- индивидуальную проверку работоспособности линейных комплектов;

- проверку исправности сигнальных ламп приемных устройств;

- прямую телефонную связь с объектами;

- фиксацию количества поступивших сигналов нарушений специальным счетчиком;

- контроль перегорания предохранителей с включением световых и звуковых сигналов.

Аппаратура системы питается от источника постоянного тока 60 В. Расход энергии на 30 номеров 180 В·А, на 120 номеров 560 В·А. Суммарное сопротивление линии в режиме охраны 1,5 кОм.

Аппаратура системы рассчитана для работы при температуре окружающего воздуха $+5...+40^{\circ}\text{C}$, оконечное устройство — при температуре $-20...+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности 80%.

Система «Сирень-2М» предназначена для дистанционного наблюдения (по абонентским линиям АТС) за охраняемыми объектами с автоматической фиксацией и

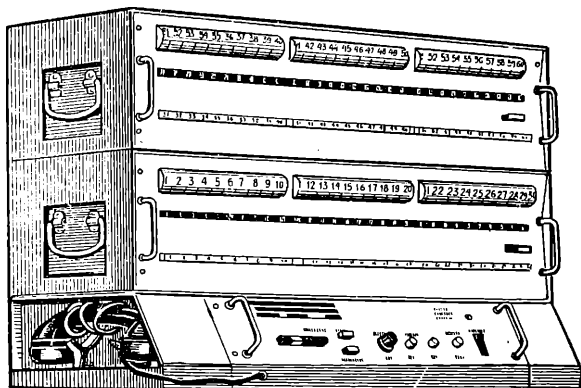


Рис. 37. Установка «Сирень-2М».

расшифровкой сигналов тревоги при срабатывании объектовых датчиков охранной и пожарной сигнализации, подключенных к системе, и также при повреждениях линий связи (рис. 37).

Емкость системы определяется емкостью отдельных блоков, минимальная емкость одного блока — 30 номеров, максимальная емкость системы — 120 номеров.

«Сирень-2М» состоит из следующих узлов:

пульт централизованного наблюдения, включающий в себя базовое устройство, приемные устройства емкостью по 30 номеров, переходной щит (размещается в помещении пункта централизованного наблюдения);

щиты релейных емкостей по 30 номеров (размещаются в помещении кросса АТС);

устройства оконечные — до 120 шт. (размещаются на охраняемых объектах).

Связь пульта системы с кроссом АТС осуществляется по многожильному кабелю.

Система «Сирень-2М» обеспечивает:

возможность подключения различных объектовых устройств охранной и пожарной сигнализации, работающих на размыкание или на замыкание электрической цепи сигнализации;

автоматическое переключение с пульта абонентских линий АТС с режима телефонной связи на режим охраны и наоборот;

прием под охрану и снятие с охраны по команде с пульта любого количества объектов (в пределах установленной емкости), подключенных к системе с соответствующей индикацией на пульте;

одновременную фиксацию сигналов тревоги со всех объектов, взятых под охрану, с выдачей звуковых сигналов и световой индикации на пульте номеров объектов, на которых произошли нарушения, и вида нарушения (обрыв или короткое замыкание);

возможность телефонного вызова с пульта по абонентским линиям АТС абонентов охраняемых объектов и ведение телефонных переговоров;

возможность индивидуальной проверки работоспособности линейных комплектов пульта и исправности сигнальных ламп.

Питание осуществляется от источника постоянного тока напряжением $60 \text{ В} \pm 10\%$ и от сети переменного тока промышленной частоты напряжением $127/220 \text{ В}$.

Система рассчитана на круглосуточную непрерывную работу в помещении при температуре окружающей среды $+5...+40^\circ\text{C}$, оконечное устройство — при температуре $-20...+40^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80% при 20°C .

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА СКПУ-1

Общая характеристика. В комплект установки СКПУ-1 входят: приемная станция с блоком питания БП, пятью блоками пожарной сигнализации БПС-10, блоком автоматической информации БАИ-1 и блоком охранной сигнализации БОС-5, пятьсот комбинированных извещателей КИ-1, пятьдесят световых извещателей СИ-1, пять охранных извещателей ОИ-1, источник тепла, источник дыма, прибор контроля БАИ-1, комплект запасного имущества.

Установка СКПУ-1 выполняет следующие функции: принимает сигналы о пожаре при воздействии на извещатели дымом, теплом или пламенем;

включает в действие автоматические установки пожаротушения при срабатывании извещателей;

обеспечивает автоматическую передачу информации на центральный пункт пожарной связи по действующим телефонным линиям с набором номера «01»;

принимает сигналы тревоги от охранного извещателя при приближении нарушителя к охраняемому объекту;

осуществляет автоматический контроль исправности лучей и сигнализацию при обрыве луча или коротком замыкании;

включает выносные сигналы тревоги и сигналы повреждений;

сигнализирует световыми и акустическими приборами об исправности блока питания и наличия линейного напряжения в лучах;

обеспечивает проверку исправности блока БАИ-1 с помощью испытательного прибора;

включает резервную сеть питания при отсутствии тока в основной сети.

Емкость приемной станции — пятьдесят пять лучей. Из них пятьдесят включаются в пять блоков пожарной сигнализации (БПС-10) по десять лучей в каждый. В каждый луч БПС включается десять комбинированных извещателей КИ-1 и один световой СИ-1, причем извещатель СИ-1 надо включать в конце луча. Таким образом, в пять блоков БПС-10 можно включить пятьсот извещателей КИ-1 и пятьдесят извещателей СИ-1.

В блок охранной сигнализации БОС-5 можно включить пять охранных извещателей ОИ-1, т. е. в каждый луч по одному.

Общая площадь, контролируемая установкой, составляет 50 000 м².

Питание установки осуществляется от сети переменного тока 220 В по двум фидерам.

При повреждении основной сети станция автоматически переключается на резервный фидер. Питание извещателей осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока 215 В. Охранные извещатели питаются стабилизированным напряжением 16 В. Потребляемая установкой мощность — не более 500 В·А.

Приемная станция установки имеет блочную конструкцию. Блоки крепятся на направляющих рамах стойки. Сверху (рис. 38) установлен блок охранной сигнализации, за ним пять блоков БПС-10 и в нижней части — блок БАИ-1 и блок питания.

На лицевых панелях каждого блока расположены линзы всех сигнальных ламп: «Пожар», «Тревога», «Линейное напряжение», «Сеть основная», «Сеть резервная», номерные лампы лучей, тумблеры выключения лучей, тумблер звонка, кнопка возврата сигналов, предохранители и т. д.

Установка рассчитана на круглосуточную работу в помещениях с температурой воздуха $+5... +35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью до 80%.

Принцип действия установки. Блок питания (рис. 39) обеспечивает питанием все блоки, входящие в установку. На выходе он имеет следующие напряжения:

1. Постоянное нестабилизированное напряжение $+400\text{ В}$, которое используется для питания блоков пожарной сигнализации с последующей стабилизацией внутри блоков (обмотка *II* трансформатора *Tr7*). Выпрямитель на напряжение $+400\text{ В}$ собран по мостовой схеме на диодах *D15... D38* типа Д7Ж.

2. Постоянные напряжения -38 В , -16 В , $+3\text{ В}$ для питания схемы блока БАИ-1 (обмотки *III*, *V*, *VI* трансформатора *Tr7*). Выпрямители этих напряжений собраны по мостовой схеме на диодах Д7Ж.

Напряжение -16 В стабилизируется. Стабилизатор собран на транзисторе *T73* типа П4Г по схеме эмиттерного повторителя;

3. Переменные напряжения 24 В (обмотки *IV*, *VII* трансформатора *Tr7*) используются для питания цепей звонков и сигнальных ламп.

В цепь обмотки *II* трансформатора *Tr7* включена кнопка *Kn* «Возврат сигналов», с помощью которой выключается напряжение $+400\text{ В}$ с блоков БПС-10 для сброса сигналов.

Переключение питания с основной сети на резервную осуществляется автоматически за счет срабатывания реле *P1*.

Блок пожарной сигнализации (БПС-10) предназначен для приема сигналов тревоги при срабатывании комбинированных и световых извещателей с одновремен-

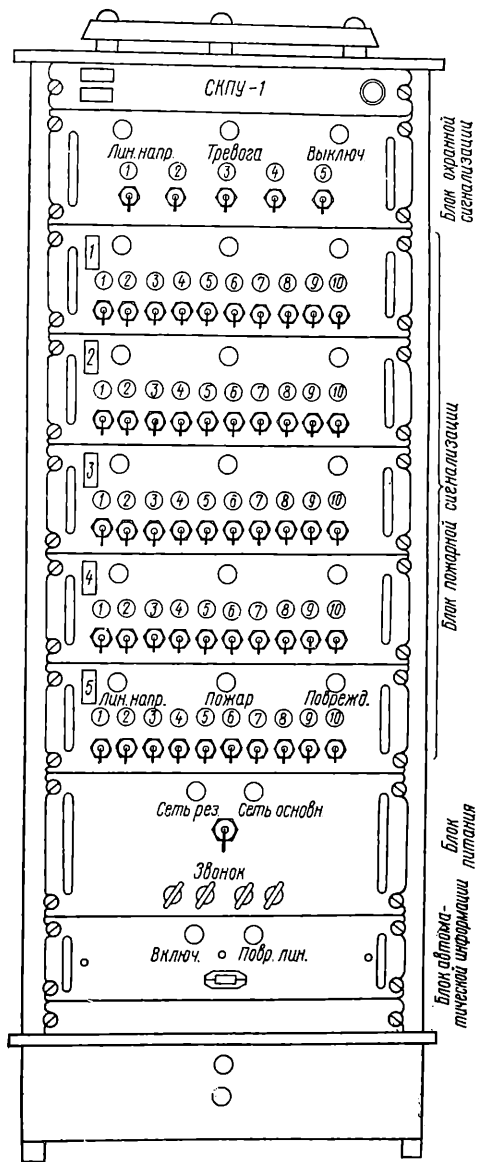


Рис. 38. Установка СКПУ-1.

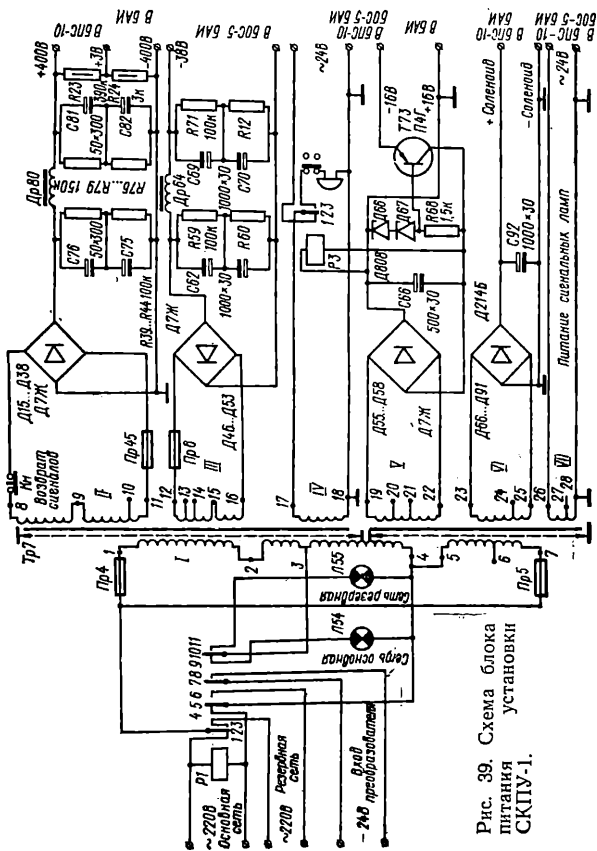


Рис. 39. Схема блока питания установок СКПУ-1.

ным включением системы автоматических устройств пожаротушения, а также для включения блока автоматической информации. Блок БПС-10 также обеспечивает питанием комбинированные и световые извещатели и осуществляет контроль исправности лучей (рис. 40).

В приемную станцию включается пять блоков БПС-10 по десять лучей каждый. В один луч включается десять извещателей КИ-1 и один световой извещатель СИ-1. Извещатель СИ-1 устанавливается в конце луча. Если в луч включаются только извещатели КИ-1, то в последний из них необходимо поставить контрольный резистор 51 кОм.

Блок пожарной сигнализации состоит из стабилизатора напряжения, схемы сигнализации и десяти лучевых комплектов.

Лучевой комплект состоит из реле контроля *P22*, реле пожара *P36*, разделительного диода *D16*, номерной лампы *L29*, резистора *R21* и тумблера *K19*. Тумблер *K19* служит для включения в цепь лучевого комплекта резистора *R21* сопротивлением 51 кОм при повреждениях в луче. Таких комплектов в одном блоке десять.

Принцип работы схемы БПС-10 при пожаре состоит в следующем. При срабатывании одного из извещателей сопротивление луча уменьшается и ток в цепи резко возрастает. Реле контроля *P22* данного луча, (см. рис. 40), срабатывая, осуществляет следующие функции:

контактами 1—6 замыкает цепь питания обмотки лучевого реле пожара *P36* и общего реле пожара *P34*, которые срабатывают. Цепь питания этих реле: точка *n*, контакты 1—6 реле *P22*, обмотки реле *P36* и *P34*, точка *m*;

контактами 14—10 через контакты 11—15 реле *P34* замыкает цепь «Внешняя сигнализация» для включения автоматических устройств пожаротушения;

контактами 2—7 через контакты 8—3 реле *P36* включает лампу «Пожар» по цепи: клемма ~24 В, контакты 2—7 реле *P22*, контакты 8—3 реле *P36*, лампа «Пожар», «—» источника питания 24 В;

контактами 8—4 размыкает цепь выносного сигнала повреждения, но контакты 1—6 реле *P36* замыкают эту цепь, поэтому внешний сигнал повреждения, работающий на размыкание, включен не будет;

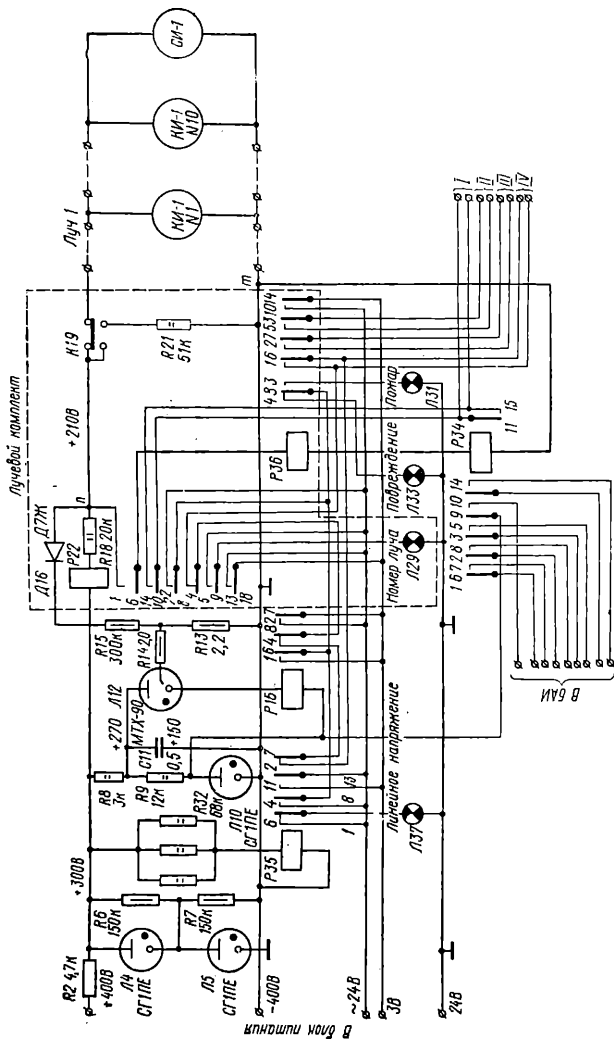


Рис. 40. Принципиальная схема блока пожарной сигнализации установки СКПУ-1:

I — внешний сигнал пожаротушения; II — 1-й внешний сигнал тревоги; III — 2-й внешний сигнал тревоги; IV — внешний сигнал повреждения.

контактами 5—9 подает напряжение на сигнальную лампочку луча Л29 по цепи: клемма ~24 В, контакты 5—9 реле Р22, лампа Л29, масса источника питания 24 В;

контактами 13—18 включает звонок, находящийся в блоке БП.

Лучевое реле пожара Р36, кроме рассмотренных цепей, контактами 2—7 и 5—3 замыкает цепи двух внешних сигналов тревоги и контактами 10—14 дублирует цепь включения внутреннего звонка.

Общее реле пожара Р34, срабатывая, своими контактами замыкает цепи питания блока БАИ.

Таким образом, при пожаре на пульте управления приемной станции включаются общая лампа «Пожар», лампы номера луча, внутренний звонок и внешние звонки по двум самостоятельным цепям, замыкаются цепи питания для пуска средств пожаротушения и блока БАИ-1. Выключаются сигналы нажатием кнопки «Возврат сигналов», расположенной на блоке питания.

Схема блока БПС-10 обеспечивает сигнализацию повреждений в луче (обрыв или короткое замыкание), а также неисправность блока питания. При обрыве в луче срабатывают тиратрон Л12 и реле обрыва Р16, а при коротком замыкании срабатывает реле контроля Р22.

Обрыв или короткое замыкание в луче сигнализируется на приемной станции включением общей лампы «Повреждение», номерной лампы луча, звонка и разрывом цепи внешнего сигнала повреждений. При коротком замыкании номер луча включается одновременно со всеми сигналами, а при обрыве поврежденный луч необходимо определить поочередным отключением лучей из схемы тумблерами К19. Тумблер, который выключит звуковой сигнал, соответствует оборванному лучу.

При неисправности в блоке питания срабатывает реле контроля питания Р35, которое включает лампу «Повреждение», внутренний звонок, отключает лампу «Линейное напряжение» и разрывает цепь для включения внешнего сигнала повреждения.

Блок автоматической информации (БАИ-1) служит для автоматического включения в блок телефонной линии АТС, набора номера «01» и передачи информации о пожаре на центральный пункт пожарной связи. Блок БАИ-1 состоит из усилителя воспроизведения, релейной

схемы автоматики, мотора с лентопротяжным механизмом, стабилизатора напряжения, реле времени, схемы контроля телефонной линии.

Работа блока автоматической информации состоит в следующем. При получении сигнала «Пожар» в блоке БПС-10 срабатывает общее реле пожара, которое своими контактами включает цепи питания блока БАИ-1. Мотор приводит в действие лентопротяжный механизм, магнитная лента которого через головку воспроизведения подает на вход усилителя сигналы информации.

Информация состоит из сигналов набора «01» и речевого текста сообщения о пожаре. Сигнал набора «01» представляет собой одиннадцать импульсов, заполненных синусоидальным сигналом частотой в 1 кГц. Схема автоматики с помощью реле осуществляет набор номера «01», т. е. обрывает и замыкает цепь телефонной линии АТС на все одиннадцать импульсов.

После ответа станции в телефонную линию поступает речевая запись информации: номера объекта (например, «Пожар на объекте № 1»). Текст о пожаре и номер объекта передается три раза за один цикл. Такой цикл для надежности повторяется трижды, и затем телефонная линия отключается. Усилитель воспроизведения обеспечивает неискаженную передачу сообщения о пожаре по телефонной линии длиной не менее 7 км.

Блок охранной сигнализации (БОС-5) предназначен для приема сигналов тревоги при срабатывании охранных извещателей, а также для обеспечения питанием извещателей и для контроля исправности лучей.

В БОС-5 включается до пяти лучей. В каждый луч может быть включен только один охранный извещатель типа ОИ-1.

Принцип действия охранного извещателя ОИ-1 основан на изменении емкости антенны при приближении к ней человека. Он срабатывает при приближении нарушителя к антенне на расстояние 200—250 мм. При этом подается сигнал тревоги, который фиксируется на БОС-5 включением световых и акустических приборов. Короткое замыкание или обрыв в лучах также фиксируются на БОС-5 сигналом тревоги.

Монтаж. Возможные неисправности. Монтаж линий может быть выполнен кабелем согласно рекомендациям, приведенным в главе IV.

Если в луч БПС-10 включаются только одни извещатели КИ-1, то в конце луча должно быть включено контрольное сопротивление 51 кОм. Световые извещатели СИ-1 должны включаться по одному в один луч БПС-10 и устанавливаться в конце луча.

Количество устанавливаемых извещателей определяется нормами, исходя из площади обслуживания одним извещателем. Площадь, защищаемая одним охранным извещателем ОИ-1, зависит от длины антенны. Один извещатель ОИ-1 допускает подключение антенны длиной от 10 до 100 м с общей емкостью от 25 до 450 пФ. Антенна устанавливается в охраняемом помещении, а извещатель ОИ-1 — вблизи охраняемого объекта. Плюсовая клемма питания извещателя должна быть соединена с землей (желательно использовать промышленное заземление). Сопротивление линии извещателя ОИ-1 не должно превышать 100 Ом.

После монтажа извещателей необходимо проверить исправность всех блоков установки СКПУ-1. Исправность блоков БПС-10 проверяется перед подключением к сигнальному пульту линий установленных извещателей. Проверая исправность блока питания и наличия линейного напряжения в блоках БПС-10, надо все тумблеры лучей блоков БПС-10 поставить в положение «Включено», кабель с вилкой «Сеть I» — включить в сеть 220 В. На всех блоках должны загореться сигнальные лампочки «Линейное напряжение», а на блоке питания — «Сеть основная». При нажатии кнопки «Возврат сигналов» должны погаснуть лампочки «Линейное напряжение» и загореться лампочка «Повреждение». То же самое надо проделать, включив кабель с вилкой «Сеть II».

Проверяя работоспособность блоков на прием сигналов «Обрыв», надо включить тумблер луча 1 блока БПС-10. При этом должны включиться лампочка «Повреждение» и звонок. При выключении тумблера 1 и нажатии кнопки «Возврат сигналов» лампочка «Повреждение» и звонок должны выключиться. Таким образом проверяются все пятьдесят лучей.

Проверяя работоспособность блоков на прием сигналов короткого замыкания в лучах, надо замкнуть клеммы и включить тумблер луча 1. При этом должны включиться лампа «Повреждение», лампа луча 1 и звонок.

В такой же последовательности проверяют все пятьдесят лучей.

Проверяя работоспособность установки на прием сигнала «Пожар», надо подсоединить извещатель к лучу 1. Под воздействием источников дыма, тепла или света необходимо вызвать срабатывание извещателя, в результате которого должны загореться лампа номера луча и лампа «Пожар» соответствующего блока пожарной сигнализации, а также включиться звонок. Таким же способом проверяются все лучи.

После проверки исправности блоков пожарной сигнализации необходимо проверить исправность извещателей на месте их установки. Для этого линии извещателей надо подключить к БПС-10 и тумблеры всех лучей поставить в положение «Включено».

Работоспособность блока автоматической информации проверяется с помощью прибора контроля БАИ, который входит в комплект установки СКПУ-1. Проверка в процессе эксплуатации производится не реже одного раза в месяц.

Приведем возможные неисправности блока питания (см. рис. 39), а также перечислим вероятные их причины:

при включении основной сети не загорается лампочка «Сеть основная» — перегорел предохранитель *Пр4*; нарушился контакт между вилкой и гнездом разъема; отсутствует контакт в пружинах реле *P1*; произошел обрыв в сетевом шнуре;

при включении резервной сети не загорается лампочка «Сеть резервная» — перегорел предохранитель *Пр5*; нарушился контакт между вилкой и гнездом разъема; отсутствует контакт в пружинах реле *P1*; произошел обрыв в сетевом шнуре;

отсутствует линейное напряжение 400 В и 3 В в блоках БПС-10 и БАИ — перегорел предохранитель *Пр45*; отсутствует контакт в пружинах кнопки *Kn*; пробиты диоды *D15... D38*; пробит конденсатор фильтра; произошел обрыв в дросселе;

отсутствует линейное напряжение 38 В в блоках БОС-5 — перегорел предохранитель *Пр6*; пробиты диоды *D46... D53*; пробиты конденсаторы фильтра; произошел обрыв в дросселе;

звонит звонок блока питания при отсутствии сигналов повреждения в других блоках — отсутствует питание

в обмотке реле *P3* вследствие пробоя диодов *D55... D58* или конденсатора *C61*.

Возможные неисправности блоков пожарной сигнализации (см. рис. 40) и вероятные их причины таковы:

на выходе луча нет напряжения — вышел из строя резистор *R2*;

на выходе луча повышенное напряжение — неисправны стабилизаторы *Л4, Л5*;

при проверке короткого замыкания луча не загорается померная лампа *Л29* — лампа перегорела;

при выключении неисправного луча тумблером *K19* не сбрасываются сигналы — отсутствует контакт в тумблере *K19*;

в одном из блоков горит сигнальная лампочка «Повреждение» при выключенных лучах — неисправен тиристор *Л12*.

Методика проверки установки. Определение рабочего состояния. Вилка кабеля питания должна быть включена в розетку основной сети переменного тока напряжением 220 В. При этом на всех блоках пожарной сигнализации БПС-10, кроме блока питания, должна гореть сигнальная лампа «Линейное напряжение», а на блоке питания — «Сеть основная».

Вилка кабеля питания «Сеть резервная» должна быть включена в розетку резервного источника питания (резервного фидера).

Тумблеры задействованных лучей пожарной сигнализации должны находиться в положении «Включено» (верхнее положение).

К клемме «Земля» должно быть подведено и подключено заземление.

Извещатели и испытательные розетки извещателей должны быть надежно закреплены и содержаться в чистоте.

Кабельно-распределительная и абонентская сети не должны провисать; к извещателям и розеткам должен быть обеспечен свободный доступ.

Для проверки работоспособности блоков пожарной сигнализации следует выключить вилку основного питания БПС-10, при этом станция переключается на резервный источник питания, на блоке питания БП гаснет лампа «Сеть основная» и загорается лампа «Сеть резерв-

ная». После проверки установку надо вновь переключить на основной источник питания.

Затем нужно нажать кнопку «Возврат сигналов», при этом должны выключиться сигнальные лампы «Линейное напряжение» и одновременно лампы «Повреждение». Эти же операции следует проделать при включенном источнике резервного питания.

Необходимо проверить работоспособность установки на получение сигналов «Повреждение» от лучей пожарной сигнализации следующим образом:

при обрыве луча — включить тумблер звонка (звонок должен быть включенным); выключить тумблер луча 1 на первом блоке пожарной сигнализации БПС-10, при этом на БПС-10 должны включиться сигнальная лампа «Повреждение» и звонок; после проверки включить тумблер луча 1 и нажать кнопку «Возврат сигналов», при этом лампа «Повреждение» и звонок должны выключиться. (Таким же способом проверить и остальные лучи блоков пожарной сигнализации);

при коротком замыкании в луче — включить тумблер звонка (если он по какой-либо причине был выключен); выключить тумблер луча 1 на первом блоке пожарной сигнализации БПС-10, при этом должна включиться сигнальная лампа «Повреждение»; замкнуть клеммы луча 1, при этом должны включиться номерная лампа данного луча и звонок; включить тумблер луча 1 в рабочее положение. Таким же способом проверить все лучи блоков пожарной сигнализации.

Замыкание клемм лучей должен производить техник, обслуживающий данную установку.

Затем надо проверить работоспособность всех лучей и блоков пожарной сигнализации БПС-10 на получение сигнала «Пожар».

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ УСТАНОВКА ФЭУП

Общая характеристика. Установка ФЭУП (фотоэлектрическое устройство для охраны помещений) предназначена для охраны внутренних периметров помещений, витрин, подвалов, тоннелей и других объектов.

Охрана объектов достигается созданием невидимого инфракрасного луча вдоль охраняемого направления и

выдачи сигнала тревоги, если луч ослабляется в результате задымления или пересекается нарушителем.

С помощью одного комплекса установки ФЭУП можно получить один инфракрасный луч и обеспечить защиту помещения с максимальной длиной 100 м. В одном помещении допускается размещать два параллельных луча на любом расстоянии друг от друга, при этом фотоприемники каждого луча должны располагаться на противоположных сторонах защищаемого помещения. Последовательно (друг за другом) допускается размещать любое количество лучей.

Для блокировки помещений, которые не просматриваются инфракрасным лучом (проемы широких окон, проходы и др.) при монтаже установки ФЭУП можно применять зеркала для поворота луча в требуемом направлении. Установка ФЭУП может быть включена в любой пульт централизованного наблюдения («Нева-10», «Сирень-1М», «Онега-100» и др.), в любые приемно-контрольные приборы, работающие с датчиками или извещателями на разрыв цепи, а также в станции пожарной сигнализации ТОЛ-10/100 и ТОЛ-10/50С.

Установка ФЭУП выполняет следующие функции:

включает сигнал тревоги на приемной станции при появлении в защищенном помещении равномерной задымленности на участке длиной 100 м с концентрацией дыма 2% и более; сигнал включается на промежуток времени до восстановления инфракрасного луча;

выдает сигнал тревоги при пересечении инфракрасного луча нарушителем со скоростью не более 3 м/с; при этом длительность сигнала тревоги составляет не менее 0,2 с;

обеспечивает контроль исправности приборов, входящих в комплект ФЭУП, включая сигнал тревоги при пропадании напряжения питания, при выходе из строя излучателя фотоприемника или при неисправности приемно-контрольного прибора.

Установка ФЭУП предназначена для круглосуточной работы в помещении с температурой окружающей среды — 20... + 40° С при относительной влажности до 80% и сохраняет работоспособность при следующей максимально допустимой фоновой освещенности в плоскости объектива фотоприемника: от рассеянного солнечного

света — 5000 лк; от ламп накаливания и люминесцентных источников света — 500 лк.

Во избежание включения ложных сигналов тревоги нельзя допускать прямое попадание на фотоприемник солнечных лучей, света фар автомобилей, прожекторов и других мощных источников света.

Питание установки ФЭУП осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 127 или 220 В.

Потребляемая мощность — 25 В·А. Время непрерывной работы — не более 500 ч. Вероятность безотказной работы в течение этого времени составляет 0,95. Срок службы установки ФЭУП — 8 лет.

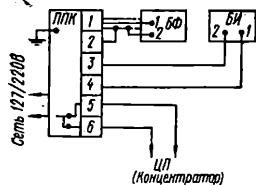


Рис. 41. Блок-схема приборов установки ФЭУП.

Установка ФЭУП состоит из трех узлов — блока излучателя БИ, блока фотоприемника БФ и приемно-контрольного прибора ППК (рис. 41).

Блок излучателя служит для создания модулированного инфракрасного луча. В качестве источника излучателя используется лампа накаливания типа МН-6,3-0,22; (напряжение питания лампы равно 6,3 В, потребляемый ток — 0,22 А).

Для повышения срока службы на лампу подается пониженное стабилизированное постоянное напряжение прямоугольной формы. Частота модуляции луча равна 50 Гц.

Лампа накаливания устанавливается в специальном стакане, расположенном в корпусе с фланцем. На стакан навинчивается объектив с линзой, на корпусе перед объективом установлен светофильтр. Фокусировка луча осуществляется вращением объектива по резьбе стакана (ход — 1,5 мм).

Нить лампы накаливания устанавливается в фокусе линзы, за счет чего создается направленный пучок лучей. Исключение видимости луча достигается светофильтром типа НСП, пропускающим невидимые глазу инфракрасные лучи и в значительной степени ослабляющим излучения в видимой области спектра.

Юстировка излучателя в двух взаимно перпендикулярных плоскостях осуществляется двумя парами винтов корпуса, с помощью которых отклоняется стакан.

Блок фотоприемника служит для преобразования инфракрасного луча в электрический сигнал. Конструкция фотоприемника и размеры аналогичны излучателю и отличаются тем, что вместо лампы накаливания в стакане БФ установлен фотодиод типа ФД-ЗА, который преобразует световую энергию в электрическую и выдает переменный электрический сигнал частотой 50 Гц.

Модулированный инфракрасный луч, поступающий от излучателя проходит через светофильтр БФ и фокусируется линзой на фотодиоде.

Электрические схемы БИ и БФ приведены на рис. 42.

Приемно-контрольный прибор представляет собой транзисторный усилитель переменного тока, с помощью которого усиливается и формируется модулированный сигнал, поступающий от фотоприемника. При нарушении режима охраны он выдает сигнал тревоги.

Прибор ППК состоит из блока питания, стабилизатора напряжения, модулятора, усилителя переменного тока и исполнительного элемента.

Принцип действия установки ФЭУП. От блока питания ППК подается напряжение на лампу накаливания, которая размещена в блоке излучателя. В блоке БИ вырабатывается невидимый глазу инфракрасный луч, который с помощью оптической линзы подается через объем охраняемого помещения к блоку БФ.

Фотоприемник преобразует инфракрасный луч в электрический сигнал и подает его на вход ППК. В приборе ППК сигнал усиливается до величины, при которой выходное реле срабатывает и его контакты остаются замкнутыми на весь период режима охраны.

Если инфракрасный луч прерывается нарушителем или ослабляется в результате появления дыма, сигнал, поступающий от фотоприемника на вход ППК, либо исчезает, либо становится недостаточным. При этом исполнительное реле отпускает свой якорь и его контакты, размыкаясь, выдают сигнал тревоги на пульт централизованного наблюдения.

Схема работы блока питания и стабилизатора напряжения. При включении установки ФЭУП в сеть перемен-

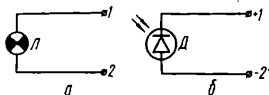


Рис. 42. Электрические схемы излучателя (а) и фотоприемника (б).

ного тока напряжение со вторичной обмотки трансформатора $Tr(4-5)$ подается на выпрямитель, выполненный на диодах $D2... D5$ и конденсаторах $C10... C12$ и поступает на транзисторный компенсационный стабилизатор с непрерывным регулированием (рис. 43). Стабилизатор служит для создания стабилизированного напряжения питания лампы излучателя, усилителя и схемы контроля.

Принцип работы стабилизатора состоит в следующем. Напряжение с эмиттера регулирующего транзистора $T7$ через делитель $R32... R34$ поступает на вход выполненной на транзисторе $T9$ схемы сравнения, где оно срав-

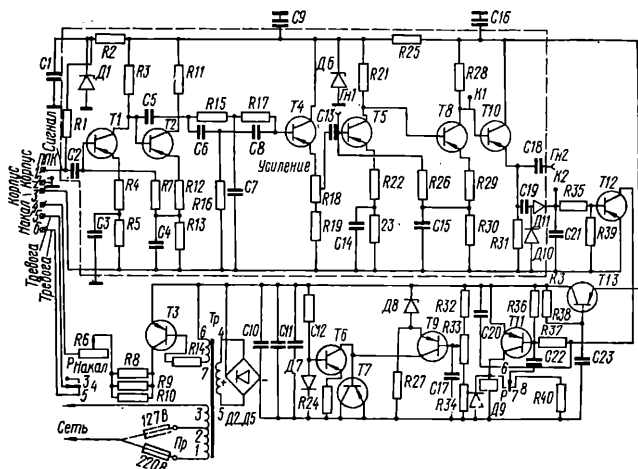


Рис. 43. Принципиальная схема прибора ППК установки ФЭУП. нивается со стабильным опорным напряжением, формирующимся на стабилитроне $D8$.

Разность выходного и опорного напряжений после усиления транзистором $T9$ подается на регулировочный элемент, выполненный на транзисторе $T6$, резисторах $R20, R24$ и диоде $D7$. При этом изменение выходного напряжения вызывает такое изменение напряжения на регулирующем элементе, при котором величина выходного напряжения восстанавливается с заданной степенью точности.

Для уменьшения пульсации напряжения, питающего усилитель, в блоке питания использован полупроводниковый фильтр, выполненный на транзисторе *T13*, конденсаторе *C23* и резисторе *R38*.

С выхода транзистора-фильтра *T13* напряжение подается в схему усилителя и для питания фотодиода *БФ*. Стабилизация напряжения смещения фотодиода (+6,8 В) осуществляется стабилитроном *Д1*, собранным на конденсаторе *C1* и резисторе *R2*. Резистор *R1* в этой цепи является нагрузкой фотодиода *БФ* по постоянному току.

Схема работы модулятора. Питание нити накала лампы излучателя (*БИ*) осуществляется стабилизированным напряжением прямоугольной формы, которое получают в модуляторе.

Модулятор выполнен на транзисторе *T3*. В схему модулятора также входят гасящие резисторы *R8... R10*, регулировочный резистор *R6*, обмотка трансформатора *Tr* (6—7) с резистором *R14*.

Принцип работы модулятора состоит в следующем. Стабилизированное напряжение со стабилизатора поступает через транзистор *T3*, резисторы *R6... R10* — на клеммы 3—4 (корпус — накал) и далее в схему *БИ*. Напряжение прямоугольной формы в модуляторе возникает в результате того, что на базу транзистора подается то положительное, то отрицательное напряжение от обмотки *Tr* (6—7) трансформатора.

При воздействии положительной полуволны напряжения, снимаемого с обмотки трансформатора транзистор запирается, при этом напряжение на *БИ* равно нулю. При воздействии отрицательной полуволны напряжения транзистор *T3* открывается и напряжение на *БИ* становится максимальным. Выбором резистора *R14* достигается работа транзистора *T3* в режиме глубокого насыщения и режима отсечки.

Работа транзистора в таком режиме позволяет снимать с выхода модулятора напряжение прямоугольной формы с частотой повторения импульса 50 Гц. Этим напряжением и обеспечивается питание нити накала лампы излучателя.

Схема работы установки в режиме «Охрана». При включении в схему установки ФЭУП источников питания модулированный сигнал от контактов 3—4 платы *ППК*

поступает на излучатель и затем в виде инфракрасного луча сигнал принимается фотодиодом *БФ*. Сигнал с фотодиода *БФ* через контакты 1—2 платы *ППК* и далее через конденсатор *С2* подается на базу транзистора *Т1*.

Напряжение усиленного сигнала снимается с нагрузочного резистора *Т2* и с его нагрузки *Р11* усиленный сигнал подается на двойной Т-образный мост, собранный на резисторах *Р15... Р17* и конденсаторах *С6... С8*.

Двойной Т-образный мост настроен на частоту 100 Гц и является фильтром-пробкой для этой частоты. Нагрузка моста — эмиттерный повторитель на транзисторе *Т4*. Сигнал с резистора *Р18* подается через конденсатор *С13* на базу транзистора *Т5*. Работа двух каскадов, выполненных на транзисторах *Т5, Т8*, аналогична работе первых двух каскадов на транзисторах *Т1, Т2*.

Для формирования импульсов с крутым фронтом каскад на транзисторе *Т8* работает в режиме ограничения. Усиленный сигнал прямоугольной формы с резистора *Р28* подается на базу транзистора *Т10* эмиттерного повторителя.

С резистора *Р31* сигнал прямоугольной формы через конденсатор *С19* подается на выпрямитель *Д10... Д11*, на котором он выпрямляется и в виде напряжения постоянного тока (4 В) подается через резистор *Р35* на базу транзистора *Т12* схемы контроля.

При подаче на базу транзистора *Т12* положительного потенциала он открывается и одновременно открывает транзистор *Т11*. При этом образуется цепь питания обмотки реле *Р*, реле срабатывает и замыкает контакты *Р* (4—5) и контакты *Р* (6—7).

Замыкание контактов *Р* (4—5) соответствует режиму «Охрана». При замыкании контактов *Р* (6—7) образуется цепь заряда конденсатора *С22* до напряжения 17 В.

В таком состоянии схема может находиться неограниченное время до момента пропадания сигнала на входе усилителя.

Схема работы установки в режиме «Тревога». При появлении дыма или нарушителя между линией действия инфракрасного луча от *БИ* и *БФ* модулированный сигнал на входе усилителя *ППК* ослабляется или пропадает. В этом случае положительный потенциал на базе транзистора *Т12* уменьшается или полностью пропадает, что приводит к запираанию транзистора *Т12* и,

следовательно, закрывается и транзистор $T11$. Обмотка реле P обесточивается, и якорь реле размыкает контакты P (4—5) и P (6—7).

Размыкание контактов P (4—5) соответствует режиму «Тревога» и на приемной станции или пункте ЦН включаются сигналы тревоги. При замыкании контактов P (7—8) конденсатор $C22$, будучи заряженным, подключается к переходу база-коллектор закрытого транзистора $T11$ и разряжается на него.

Время разряда конденсатора $C22$ составляет не менее 200 мс. В этот промежуток времени реле P находится в выключенном состоянии, обеспечивая тем самым длительность режима «Тревога».

Прибор ППК автоматически переходит на работу в режиме «Тревога» при неисправностях блока питания или выходе из строя излучателя или фотоприемника, так как при этом пропадает модулированный сигнал, реле P обесточивается, и его контакты P (4—5), разрывая цепь, выдают сигнал тревоги на приемной станции.

Монтаж, регулировка и настройка установки ФЭУП. Охраняемая зона, где устанавливается установка ФЭУП, должна быть свободной, ничем не загороженной, с тем, чтобы инфракрасный луч не перекрывался. Излучатель не должен быть удален от фотоприемника более чем на 100 м. Допускается скрытая установка излучателя и фотоприемника от глаз наблюдателя (за простенками окон, в нише проема и т. д.).

Через охраняемую зону рекомендуется пропускать два луча: нижний на высоте 0,25... 0,3 м, верхний на высоте 0,8... 1,5 м от уровня охраняемого участка.

Излучатели и фотоприемники необходимо монтировать на прочных и невибрирующих плоскостях. Не допускается установка фотоприемника в местах воздействия на него прямых лучей солнца или мощных источников света.

При необходимости поворота луча для огибания углов или других объектов рекомендуется применять поворотные зеркала.

Прибор ППК может быть установлен в любом месте охраняемого помещения на вертикальной плоскости вблизи розетки с напряжением 127/220 В частотой 50 Гц, но не дальше, чем на 100 м от излучателя.

После установки блоков следует произвести распай-

ку соединительных проводов, для чего надо вынуть стаканы из корпусов излучателей и фотоприемников. Прибор *ППК* следует соединить с фотоприемником проводом МГШВЭВ 0,14 мм² (МГШВЭ 0,14 мм²), а излучатель с *ППК* — проводом МГШВ 2×0,35 мм² (ПМВГ 2×0,35 мм²), клемму 2 платы *ПК* необходимо заземлить.

На *ППК* следует установить предохранитель 1 А при напряжении сети 220 В или 2 А при напряжении сети 127 В. Держатель предохранителя надо установить в положение, соответствующее напряжению сети.

Для регулировки и настройки установки ФЭУП необходимо иметь ампервольтметр и два телефонных аппарата ТАИ-43 или ТА-57 (для организации оперативной связи между двумя регулировщиками). Регулировка производится в следующей последовательности:

установить потенциометром «Накал» напряжение на излучателе 3,6 В, для чего вынуть стакан излучателя из корпуса, к клеммам 1—2 подсоединить вольтметр, включить *ППК* в сеть питания; при этом в излучателе загорится лампа накаливания. После регулировки установить стакан в корпус излучателя;

произвести оптическую юстировку излучателя и фотоприемника;

отключить питание *ППК* и к контрольным гнездам *Гн2* и «Корпус» подключить вольтметр, поставив его на переменный ток; включить питание *ППК*;

один из регулировщиков должен остаться у излучателя, а другой, перемещаясь поперек луча, должен визуально определить максимум света в излучателе и после этого дать команду регулировщику, находящемуся у излучателя, для смещения луча;

с помощью юстировочных винтов, которые расположены на корпусе излучателя, регулировщик должен сместить луч в направлении на фотоприемник; юстировку следует проводить до тех пор, пока не будет наблюдаться максимум света в луче, направленном к линзе фотоприемника;

найдя оптимальное положение излучателя, надо настроить фотоприемник по максимуму сигнала, измерив его вольтметром на гнезде *Гн2* прибора *ППК*; регулировка производится юстировочными винтами и вращением объектива;

вновь произвести настройку излучателя с помощью юстировочных винтов и, вращая объектив, добиться максимума напряжения на гнезде Γ_{H2} (не менее 3 В). При недостаточном сигнале на гнезде Γ_{H2} произвести повторную регулировку до получения сигнала требуемой величины;

по окончании юстировки законтрить все регулировочные элементы $БИ$ и $БФ$, установить на них кожуха и вновь измерить величину переменного напряжения на гнезде Γ_{H2} ;

проверить правильность работы установки ФЭУП, для чего к контактам 6—7 на плате $П$ прибора $ППК$ подсоединить омметр и перекрыть рукой луч, идущий на фотоприемник. При этом показания омметра должны скачком измениться от 0 до ∞ .

При техническом обслуживании установки ФЭУП необходимо выполнять следующие работы:

один раз в неделю протирать светофильтры излучателя и фотоприемника сухой мягкой тканью, а в случае необходимости — смоченной спиртом;

не реже одного раза в 3 месяца, а также при смене лампы в излучателе протирать линзы, фильтры и лампу накаливания тканью, смоченной спиртом;

через каждые 2000 ч работы установки менять лампу накаливания в излучателе, после чего произвести юстировку излучателя.

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРИБОР ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ТИПА ДУЗ

Общая характеристика. Ультразвуковой прибор типа ДУЗ-4 предназначен для охраны помещений с замкнутым объемом и подачи сигнала тревоги при движении человека в охраняемом помещении или при возникновении пожара.

Этот прибор выполняет следующие функции:

обнаруживает очаг пламени площадью не менее 0,1 м² в помещении объемом до 1000 м³ и автоматически включает сигнал тревоги;

обнаруживает движущегося человека в помещении объемом до 1000 м³ при скорости 30 см/с и выдает сигнал тревоги;

транслирует сигнал тревоги на пункт централизованного наблюдения;

автоматически включает резервный источник питания при отсутствии тока в основной сети.

Комплект датчика ДУЗ-4 состоит из электронного блока, трех излучающих преобразователей (ПИ) и трех приемных преобразователей (ПП). Одна пара преобразователей обеспечивает защиту помещения объемом до 330 м³. В зависимости от количества помещений, подлежащих охране, и их объема комплекты датчика могут размещаться следующими вариантами.

При объеме помещения от 50 до 300 м³ в нем устанавливается один излучающий и один приемный преобразователь. В этом случае одним комплектом датчика может быть защищено три помещения одновременно. При объеме помещения от 300 до 650 м³ в нем следует устанавливать два излучающих и два приемных преобразователя. Третья пара преобразователей может быть использована для защиты второго помещения объемом от 50 до 300 м³. Полный комплект преобразователей, т. е. три пары используется для защиты помещения объемом от 650 до 1000 м³.

Питание датчика ДУЗ-4 осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 127/220 В \pm 10/15%. При отключении сети переменного тока автоматически включается внутренний резервный аккумулятор напряжением 24 В, который установлен в электронном блоке. Емкость внутреннего аккумулятора обеспечивает бесперебойную непрерывную работу датчика в течение 8 ч. При восстановлении сетевого питания аккумулятор автоматически заряжается.

При длительном отсутствии сети переменного тока питание датчика можно осуществлять от постороннего источника постоянного тока напряжением 24 В.

Потребляемый ток прибора ДУЗ-4 мА, т. е. расход энергии в сутки составляет 0,5 А·ч.

Прибор рассчитан на круглосуточную работу в помещении с температурой окружающей среды от +10... +35°С и относительной влажностью до 80%.

Принцип работы прибора. Ультразвуковой прибор ДУЗ-4 работает на принципе излучения и приема ультразвуковой энергии в замкнутом объеме. С целью маскировки в приборе используются частоты, лежащие за

порогом слышимости органов слуха человека. Прибор реагирует только на движущиеся массы воздуха в закрытых помещениях, возникающие при пожаре или при передвижении людей.

Принцип работы прибора состоит в следующем. Электронный блок прибора состоит из генератора тока высокой частоты, радиоприемника и релейного блока (рис. 44).

К выходу генератора электронного блока подключается излучатель ультразвука 4 (излучающий преобразо-

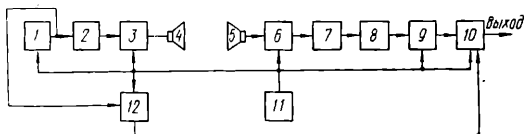


Рис. 44. Блок-схема ультразвукового прибора ДУЗ-4.

ватель), а к входу радиоприемника — приемник ультразвука 5 (приемный преобразователь).

Задающий генератор 1 генерирует сигнал рабочей частоты, который усиливается по напряжению в усилителе 2, и по мощности окончательным выходным каскадом 3. После усиления электрический сигнал рабочей частоты подается в излучающий преобразователь 4, который преобразует электрические колебания рабочей частоты в ультразвуковые волны той же частоты, которые образуют в помещении ультразвуковое поле.

При отсутствии в помещении движущихся масс воздуха (отсутствие пламени и движущихся объектов) ультразвуковые волны поступают в приемный преобразователь с такой же рабочей частотой, т. е. принятый сигнал не будет нести в себе информацию о нарушении.

При появлении пламени очага пожара (или движущегося человека) над ним возникает конвективный поток. Звуковая энергия частично отражается от оболочки пламени и конвективного потока. Отраженные от них ультразвуковые колебания приобретают частоту отличающуюся от излучаемой (эффект Доплера). Частота отраженных ультразвуковых колебаний будет совпадать с частотой языков пламени и их оболочек (или движущихся частиц воздуха), и в результате ее взаимодействия с излучаемой энергией принятый сигнал будет про-

модулирован по амплитуде. Такой сигнал несет в себе информацию о нарушении.

Приемный преобразователь 5 преобразует принятые ультразвуковые колебания в электрические колебания той же частоты. Принятый сигнал усиливается до определенного уровня в усилителе высокой частоты 6 и затем поступает в амплитудный детектор 7. Выделенный на нагрузке детектора сигнал низкой частоты освобождается от высокочастотной составляющей фильтром 8 и поступает на усилитель низкой частоты 9.

Затем низкочастотный сигнал поступает в релейный блок 10, который связан с общим усилителем мощности 12. Блок 10 срабатывает и выдает сигнал тревоги в виде размыкания соединительной линии.

Соединительная линия соединяет датчик ДУЗ-4 со станционной аппаратурой «Гамма» или другой с аналогичными электрическими параметрами.

Схема подключения соединительных линий и источников питания датчика ДУЗ-4 показана на рис. 45.

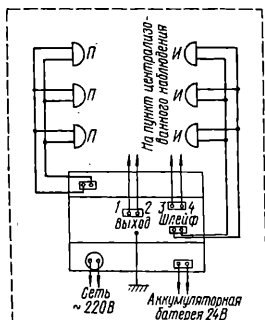


Рис. 45. Схема подключения соединительных линий и источников питания прибора ДУЗ:

И — излучатель; П — приемник.

охраняемом помещении, где находятся преобразователи данного комплекта.

К месту установки блока подводится сеть переменного тока 127/220 В и линия связи со станционной аппаратурой. Линию связи рекомендуется выполнять телефонным проводом ТРВК-2 \times 0,5 или ПТВЖ-2 \times 0,75.

Преобразователи с электронным блоком должны быть соединены экранированным проводом МГШВЭ-2 \times \times 0,35 или РПШЭ-2 \times 0,35; допускается замена проводами ПРДЭШ, ПМЭ, ПМЭО. Провода крепятся скобами или хомутами с обязательной их изоляцией. Касание экранирующих оплеток проводов приемных и излучающих преобразователей не допускается. В местах прохо-

Монтаж и установка аппаратуры. Электронный блок (рис. 46) устанавливается в любом месте, удобном для обслуживания, но обязательно в

да проводов через стены и при пересечении их с трубами экранирующая оплетка должна быть изолирована полихлорвиниловой трубкой или другим способом.

От электросиловых кабелей, проводов освещения экранированные провода должны прокладываться на расстоянии 0,75 м.

Допускается пересечение электрических проводов под прямым углом, но не более двух раз по длине про-

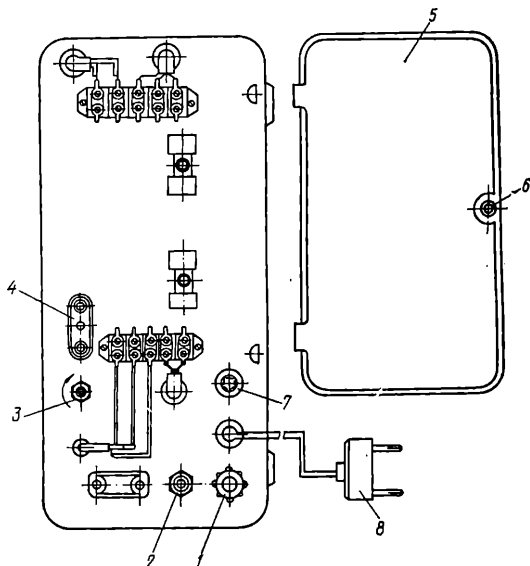


Рис. 46. Электронный блок прибора ДУЗ со снятой крышкой:
1 — контрольная лампа; 2 — тумблер включения питания; 3 — ручка регулятора чувствительности; 4 — контрольные гнезда; 5 — защитная крышка; 6 — винт крепления; 7 — переключатель сетевого напряжения; 8 — вилка шланга питания.

вода, соединяющего один преобразователь с другими или преобразователь с электронным блоком. Общая длина соединительных проводов не должна превышать 100 м.

Не допускается подключение к электронному блоку более трех пар преобразователей.

После выполнения монтажных работ следует прове-

ритель проводку на отсутствие обрыва и короткого замыкания токопроводящих жил и экранирующей оплетки, измерить сопротивление токопроводящих жил, проверить сопротивление изоляции относительно экранирующей оплетки (оно должно быть не менее 50 МОм).

Необходимо намагнитить сердечники постоянных магнитов приемных преобразователей подачей через соединительные провода кратковременного напряжения постоянного тока 10... 15 В в промежутки времени не более 5 с.

Подачу напряжения можно обеспечить от трех последовательно соединенных батарей типа КБС-Л-0,50 от карманного фонаря.

Отвернуть винт крепления 6 (см. рис. 46) защитной крышки 5 электронного блока, снять крышку и подсоединить к нему соединительные провода в соответствии со схемой, изображенной на внутренней стороне защитной крышки блока. При этом тумблер включения питания 2 должен находиться в положении «Выкл.»

Настройка прибора ДУЗ-4 производится специалистами в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя.

ОХРАННО-ПОЖАРНАЯ

РАДИОИЗОТОПНАЯ УСТАНОВКА РУОП-1

Установка РУОП-1 предназначена для определения мест загорания по появлению дыма с подачей звукового и светового сигнала тревоги и включением противопожарной автоматики, а также для охраны объектов путем контроля исправности шлейфов блокировки с включением звукового и светового сигнала тревоги в случае обнаружения нарушителя.

Установка может быть использована для охраны от пожаров музеев, библиотек, архивов, театров, промышленных и складских помещений, лабораторий и других объектов.

Защищаемая площадь при включении установки РУОП-1 на максимальное число линий составляет 45 000 м².

В комплект установки РУОП-1 входят:

приемно-контрольный пульт ППК-1, фиксирующий сигнал тревоги звуковой и световой сигнализации, а так-

же выдающий сигнал для включения автоматических устройств пожаротушения;

блоки лучевых комплектов БЛК-1 (от одного до шести). Емкость каждого комплекта — пять линий. Блоки БЛК-1 вставляются в гнезда корпуса приемно-контрольного пульта;

блок питания сигнализации БПС-6, представляющий собой выпрямитель сетевого напряжения, устанавливается в корпусе ППК-1 и обеспечивает питанием постоянным током низкого напряжения линии от места установки ППК-1 до охраняемого помещения;

блок линейного преобразователя БПЛ-1, представляющий собой транзисторный преобразователь напряжения, обеспечивает питанием извещатели, установленные на одной линии, постоянным током напряжением 218 ± 10 В. Блок устанавливается в каждом охраняемом помещении и включается в конце двухпроводной линии связи. Количество блоков БПЛ-1 определяется заказной емкостью установки из расчета один блок на одну линию связи;

распределительное устройство УР-1 предназначено для подключения к пульту ППК-1 пяти контролируемых линий;

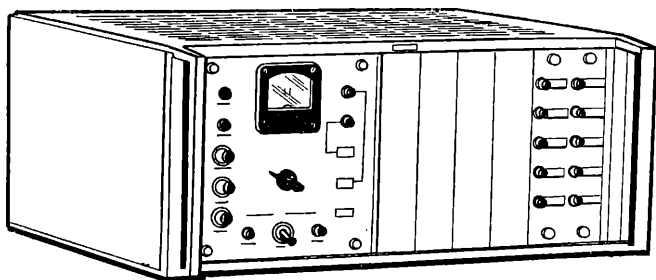
распределительное устройство УР-2 предназначено для автоматического переключения питания от основной сети к сети аварийного питания;

радиоизотопный извещатель дыма РИД-1 служит для обнаружения пожара по наличию дыма на контролируемых объектах. Количество извещателей определяется заказчиком из расчета 10 извещателей на одну линию. В установку можно включать извещатели КИ-1;

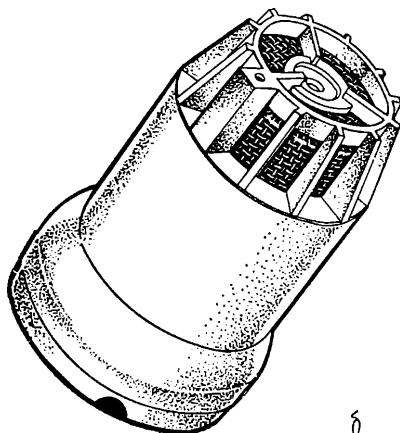
контрольный прибор предназначен для настройки извещателя у места его установки;

источник дыма — специальное приспособление для проверки извещателя.

Принцип работы установки РУОП-1 состоит в следующем (рис. 47). При попадании дыма в открытую ионизационную камеру радиоизотопного извещателя выдается электрический сигнал в виде увеличения тока в линии извещателя. Сигнал передается по двухпроводной линии связи через блок линейного преобразователя и распределительное устройство на приемно-контроль-



a



б



в

Рис. 47. Установка РУОП-1:

a — общий вид пульта управления; *б* — общий вид извещателя РИД-1; *в* — блок-схема установки; БЛП — блок линейного преобразователя; РУ — распределительное устройство; ПКП — приемно-контрольный пульт.

ный пульт, где включается звуковая и световая сигнализация.

С приемно-контрольного пульта выдается сигнал *А* на включение противопожарной автоматики и сигнал *Б* на центральный пункт оповещения. Подключение приемно-контрольного пункта к сети основного или запасного питания осуществляется через оконечное распределительное устройство.

При использовании одной или нескольких линий только для целей охраны извещатели и блок БЛП на линию не устанавливаются. В этом случае прокладывается охранный шлейф блокировки с контактами, работающими на замыкание. При проникновении нарушителя на контролируемый объект срабатывает звуковая и световая сигнализация.

Установка РУОП-1 включается в сеть переменного тока напряжением $220 \pm 10\%$ В. Потребляемая мощность — не более 100 В·А. Допускаемое сопротивление линии связи между устройством УР-1 и блоком БПЛ-1 — не более 500 Ом.

В одну линию связи можно включить до 10 извещателей РИД-1 или КИ-1. Площадь, контролируемая одним извещателем при высоте потолка помещения около 4 м, составляет 100—150 м².

Время срабатывания установки зависит от параметров окружающей среды в районе размещения извещателей РИД-1 и преобразователей БПЛ-1: при температуре в помещении — 30... + 50° С и относительной влажности 80% — не более 10 с, при тех же температурных условиях и относительной влажности 80—95% — 30 с.

Глава IV. ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ОБОРУДОВАНИЮ УСТАНОВКАМИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Установки автоматической пожарной сигнализации рекомендуется использовать для защиты вновь строящихся, реконструируемых и действующих объектов:

на промышленных предприятиях — производственных зданий и сооружений с взрыво-пожароопасными и пожароопасными процессами, складских зданий и помещений для хранения сгораемых материалов и негоряемых материалов в сгораемой упаковке с их суммарной площадью 1000 м² и более;

на электростанциях и других электроэнергетических установках — кабельных помещений (туннели, полуэтажи, шахты, подвалы), помещений маслоподпитывающих устройств; зданий масляного хозяйства.

Установки совмещенной пожарно-охранной сигнализации рекомендуется использовать для защиты следующих объектов:

вычислительных центров, помещений электроно-
счетных машин, касс и спецлабораторий высших учеб-
ных заведений, научно-исследовательских институтов,
предприятий и учреждений;

хранилищ денег, драгоценностей и ценных бумаг бан-
ков и сберкасс;

складских помещений торговых баз и складов;
выставочных залов, музеев, картинных галерей, ра-
диовещательных, телевизионных и киностудий, а также
библиотек государственного значения, книгохранилищ и
хранилищ архивов, детских садов и ясель более чем
на 50 мест, школ и интернатов более чем на 100 учащихся,
гостиниц, лечебных учреждений;

магазинов — универсальных, ювелирных, меховых,
радиофототоваров, ковров, галантерейных, бытовой хи-
мии, обувных, текстильных, парфюмерных, мебельных,
синтетических товаров, культтоваров, готовой одежды,
головных уборов и продовольственных товаров;

зрительных залов, киноаппаратных, помещений для
обслуживания сцены, комнат персонала, складов деко-
раций, всех помещений производственного назначения,
хозяйственных кладовых, гардеробных, коридоров, фойе,
помещений оркестра, кинотеатров на 600 мест и более,
клубов, концертных залов и цирков;

всех помещений театров (за исключением суфлер-
ских будок, пожарных постов и насосных пожарного и
хозяйственного водопроводов, моечных, заготовочных
и санитарных узлов);

ломбардов, пошивочных ателье одежды и обуви с
числом рабочих мест 10 и более, комбинатов бытово-

го обслуживания по ремонту одежды, часов, телевизоров, радиофотоаппаратуры с числом рабочих мест 20 и более;

зданий государственных комитетов, министерств и других центральных учреждений союзного и республиканского значения, независимо от высоты, зданий проектных организаций высотой 6 этажей и более;

помещений камер хранения железнодорожных, морских, речных и автомобильных вокзалов, аэровокзалов, таможен;

помещений квартир жилых зданий.

Необходимость оборудования электрической пожарной сигнализацией других помещений, зданий и сооружений, не указанных в данном перечне, определяется органами Государственного пожарного надзора на основе оценки пожароопасных особенностей производства и местных условий.

Помещения, в которых имеются автоматические установки пожаротушения, электрической пожарной сигнализацией не оборудуются.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ УСТАНОВКАМИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

При рассмотрении проектов на оборудование помещений, зданий и сооружений электрической пожарной сигнализацией вначале необходимо установить, правильно ли выбрана система пожарной сигнализации. Эту систему выбирают с учетом особенностей защищаемых помещений, наличия и характера материалов, технологического процесса производства и других условий. При этом учитывают также технические данные извещателей и условия их эксплуатации.

Извещатели теплового действия устанавливают в помещениях, в которых по условиям работы нельзя применять извещатели, реагирующие на дым или свет (производственные, вспомогательные, административно-бытовые и другие помещения).

Тепловые извещатели максимального действия АТП-3М, АТП-3В, АТИМ-1, АТИМ-3, ДТЛ и др. устанавливают в помещениях, в которых возможно повышение температуры воздуха выше заданного предела. Величина температуры срабатывания извещателей зави-

сит от возможной максимальной температуры воздуха в помещении в условиях нормальной эксплуатации. Температура срабатывания извещателей максимального действия принимается на 20° С выше нормальной рабочей температуры.

Извещатели дифференциального и максимально-дифференциального действия ДПС-1АГ, ДПС-038, МДПИ-028 и другие, срабатывающие при определенной скорости нарастания температуры воздуха окружающей среды, следует применять в помещениях, в которых в обычных условиях не может резко повыситься температура.

В помещениях с относительной влажностью не более 80% рекомендуется применять тепловые извещатели АТИМ-3, АТП-3М, ПОСТ-1 и ДТЛ со станцией ТОЛ-10/100, для помещений с повышенной относительной влажностью — извещатели АТП-3В, АТИМ-3, ДТЛ, МДПИ-028, ТРВ-1, ТРВ-2 и ПОСТ-1-С с судовой станцией пожарной сигнализации ТОЛ-10/50-С.

Во взрывоопасных помещениях применяют: извещатели взрывобезопасные ТРВ-1 и ТРВ-2 во взрывозащищенном исполнении (ВЗГ); датчики ДМВ-70-С во взрывозащищенном исполнении (ВЗГ), входящие в комплект извещателей ПОСТ-1-С; извещатели ДПС-038 с промежуточным исполнительным органом ПИО-017.

Автоматические пожарные извещатели, реагирующие на появление дыма (РИД-1 и др.), применяются для защиты помещений, в которых возможное загорание будет сопровождаться обильным выделением дыма (помещения хранения и переработки древесно-волоконистых, резиновых и других материалов, архивохранилища, библиотеки, складские и торговые помещения универмагов, кабельные помещения и т. д.). В местах размещения дымовых и комбинированных извещателей скорость движения воздуха не должна превышать 0,5 м/с. Эти извещатели во избежание ложного срабатывания нельзя устанавливать во взрывоопасных и сильно запыленных помещениях, а также в помещениях с наличием паров кислот и щелочей.

Выпускаемые дымовые и комбинированные извещатели ионизационного типа могут устанавливаться в помещениях с температурой воздуха —30... +50° С при относительной влажности 80—95%.

Количество извещателей, устанавливаемых в помещении, зависит от их типа и чувствительности, пожарной опасности и конфигурации помещения, конструкции перекрытия, наличия вентиляции, загруженности оборудованием и материалами и других условий.

При использовании тепловых извещателей их должно быть не менее двух в каждом помещении, а максимальное количество помещений, защищаемых одним лучом станции пожарной сигнализации, не должно превышать пяти (смежных или с выходом в общий коридор), размещенных на одном этаже.

В административных зданиях допускается одним лучом защищать до десяти помещений, имеющих общий коридор. При этом, в один луч включается не более пятидесяти извещателей.

В помещениях с гладким перекрытием тепловые извещатели размещают в соответствии с данными, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Поверхность, защищаемая автоматическими тепловыми извещателями

Тип извещателя	Площадь пола (перекрытия), обслуживаемая одним извещателем, м ²	Максимальное расстояние между извещателями, м	Максимальная удаленность извещателя от стены, м
АТИМ-1 и АТИМ-3	15	4	2
МДПИ-028	20—30	6	3
ПОСТ-1 (ДМ-70, ДМД-70)	25	5	2,5
ДПС-038	30	6	3
АТП-3М, АТП-3В	15	4	2
ДТЛ	15	4	2
ТРВ-1, ТРВ-2	15	4	2

Дымовые и комбинированные извещатели размещаются из расчета в среднем один извещатель на 50—

150 м² площади помещения на расстоянии 10 м друг от друга и не более 5 м от стен. В узких помещениях (туннели, коридоры) расстояние между извещателями допускается до 15 м.

Устанавливая тепловые и дымовые извещатели, необходимо соблюдать следующие условия:

извещатели размещают в зонах наиболее вероятного загорания и скопления дыма или тепла с учетом конвекционных потоков воздуха, создаваемых вентиляцией;

если защищаемое помещение делится оборудованием или материалами в штабелях, доходящих до потолка, на отдельные пролеты, то в каждом из них должны быть установлены извещатели;

в помещениях, перекрытия которых имеют конструкции (прогоны, балки, ребра жесткости железобетонных плит и т. п.), выступающие более чем на 0,6 м, извещатели должны быть установлены в каждом образовавшемся пролете.

Извещатели светового действия применяются для защиты закрытых помещений с большой площадью и высотой, в которых размещаются производства с высокой пожарной опасностью.

Автоматические пожарные извещатели, реагирующие на ультрафиолетовое излучение (СИ-1, АИП-М), применяются для защиты помещений при температуре —10... +40°С с относительной влажностью до 80% (СИ-1) и до 98% (АИП-М). Эти извещатели нельзя устанавливать в помещениях, где имеются источники ультрафиолетовых и радиоактивных излучений, пары кислот и щелочей, работающие сварочные аппараты и т. п.

Извещатели можно устанавливать на потолке, в нишах стен и перекрытий, на оборудовании, но при этом в зоне действия извещателя должно быть все защищаемое помещение, особенно места вероятного возникновения пожара. Расстояние от светового извещателя до наиболее удаленной защищаемой точки не должно превышать 30 м.

Если в защищаемом помещении возможны отрицательные температуры, то должна быть исключена возможность покрытия стеклянного баллона светового извещателя снегом или льдом.

Освещенность в местах установки извещателей не должна превышать 50 лк. Извещатели необходимо защищать от попадания прямых солнечных лучей.

Световые извещатели ДПИД, реагирующие на инфракрасное излучение, применяются в помещениях с относительной влажностью до 98% при температуре воздуха —20... +40° С, в которых возможно образование взрывоопасной смеси паров и газов с воздухом. Извещатель реагирует на загорание, если оно находится в пределах угла обзора прибора и на расстоянии до 20 м. С целью исключения ложных срабатываний извещателей стекла окон помещений окрашиваются или закрываются светорассеивающими шторами, производится шлюзование дверных проемов или устанавливаются над ними навесы.

Освещенность извещателя ДПИД допускается рассеянным солнечным светом — 1000 лк, лампами накаливания — 300 лк, люминесцентными лампами — 4000 лк.

Сигнально-пусковой блок с извещателем ДПИД-ПСПБ, предназначенный для регистрации загораний в производственных помещениях всех классов, в аппаратах и установках, сохраняет работоспособность в дневное время с применением тубусов длиной до 0,3 м при освещенности контрольных зон до 8000 лк. При освещенности менее 1000 лк извещатели ДПИД можно использовать без тубусов.

Извещатели ПСПБ-ДПИД-ВЗГ рекомендуется применять для приведения в действие систем пожаротушения в закрытых помещениях, содержащих горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, горящие светящимся пламенем.

В помещениях, где устанавливаются ультразвуковые преобразователи (излучатели и приемники), в период их работы должны быть закрыты окна, форточки, отключены вентиляция, звонки, телефоны, радио- и электроприборы. Преобразователи укрепляются на высоте 2—4 м от пола помещений на расстоянии не менее 4 м друг от друга, не менее 2 м от отопительных приборов, источников электрических и магнитных полей, вентиляционных окон и других источников сильных движений воздуха. От окон и дверей ультразвуковые преобразователи должны располагаться на расстоянии не менее 1 м.

В помещениях площадью до 150 м² рекомендуется устанавливать одну пару преобразователей.

При устройстве автономной системы охранно-пожарной сигнализации на охраняемом объекте устанавливаются отдельные приемно-контрольные приборы с самостоятельными шлейфами пожарной сигнализации.

Если пожарные извещатели включены в блокировочную цепь охранной сигнализации, шлейф которой в дневное время отключается, должно быть обеспечено круглосуточное включенное состояние пожарных извещателей. В этих случаях возможность отключения охранных датчиков без выключения пожарных извещателей должна быть предусмотрена схемой системы охранно-пожарной сигнализации (с помощью тумблера).

При установке на объекте концентраторов охранно-пожарной сигнализации или коммутаторов тревожной сигнализации пожарные извещатели должны выделяться в самостоятельные лучи для обеспечения раздельного приема пожарной и охранной тревоги. При оборудовании жилых квартир охранно-пожарной сигнализацией пожарные извещатели включаются в шлейф охранной сигнализации последовательно с охранными датчиками или в отдельный шлейф, который включается последовательно в цепь шлейфа охранной сигнализации. Оборудование квартир в большинстве случаев производится без установки приемно-контрольного прибора; линия цепи охранно-пожарной сигнализации подключается на пульт централизованного наблюдения по линейным сооружениям городских автоматических телефонных станций.

При размещении извещателей в местах, где возможно их механическое повреждение, они должны оборудоваться предохранительными устройствами.

Емкость приемной станции автоматической пожарной сигнализации должна обеспечивать потребность в защите помещений объекта и иметь запас свободных лучей (до 10% емкости).

Приемные станции устанавливаются в помещениях охраны, а где нет охраны — в других помещениях с круглосуточным дежурством (коммутаторы телефонных станций и др.).

Если на объекте вообще нет возможности обеспечить круглосуточный прием сигналов приемной станции, то должна быть предусмотрена трансляция сигнала трево-

ги в ближайшую пожарную часть по прямой линии или по линии АТС.

Приемные станции совмещенной охранно-пожарной сигнализации устанавливаются в местах, которые определяются актами совместного обследования объекта с участием представителей вневедомственной охраны, заказчика и Государственного пожарного надзора.

Помещение приемной станции должно быть сухим и хорошо вентилируемым, с достаточным естественным или искусственным освещением. Кроме нормального рабочего освещения, помещение оборудуют аварийным освещением от аккумуляторных батарей.

Помещение не должно подвергаться сотрясениям и толчкам от работающего оборудования и проезжающего транспорта.

Электрическое питание автоматических установок пожарной сигнализации обеспечивается:

- от двух независимых источников электроэнергии по двум вводам;

- от одного надежного источника по одному вводу с обязательным резервным питанием от аккумуляторной батареи емкостью, обеспечивающей работу установок в течение одних суток;

- от аккумуляторных батарей с количеством рабочих батарей по числу самостоятельных цепей питания; при этом количество резервных батарей должно быть не менее 50% от числа рабочих.

Аккумуляторные батареи емкостью до 100 А·ч могут располагаться в защищаемых помещениях, если они помещены в специальные шкафы с вытяжной вентиляцией. Для батарей большой емкости должны быть предусмотрены аккумуляторные помещения, примыкающие к помещению станции электрической пожарной сигнализации.

В случаях, когда объекты не обеспечены двумя независимыми источниками электропитания и невозможно установить аккумуляторные батареи, вопросы электрообеспечения электрической пожарной сигнализации согласовываются с органами Государственного пожарного надзора.

Линейные сооружения систем автоматической электрической пожарной сигнализации должны быть выполнены кабелями и проводами с соответствующим рабо-

чим напряжением согласно ведомственным техническим условиям Министерства связи СССР и правилами устройства электроустановок. В сетях пожарной сигнализации не допускается применение воздушных линий, а также подвеска проводов пожарной сигнализации на опорах сетей сильных токов как низкого, так и высокого напряжения.

Линейные сооружения систем пожарной и охранно-пожарной сигнализации с напряжением питания до 60 В выполняются кабелями и проводами связи. При напряжении в сети сигнализации свыше 60 В применяются кабели и провода, рассчитанные на соответствующее рабочее напряжение.

Для монтажа систем электрической пожарной и охранно-пожарной сигнализации применяются следующие наиболее распространенные типы кабелей: ТГ, ТБ, ТПКШ, ТПКШБ, ТПВ, ТПП, ТПВБ, ТППБ, ПРППМ, СОГ, СБВБ, СБПБ, САБ, СОБ, КВВГ, АКВВГ, КВРБ, КНРБ, КВРГ, АКВРГ, КНРГ, АКНРГ, СРГ, ВРГ, ВРБ, НРГ, НРБ,— и проводов: ТРП, ТРВ, ППВ, ППВС.

Возможно применение и других марок проводов и кабелей с медными и алюминиевыми жилами, отвечающих требованиям, предъявляемым к линиям пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Конкретная марка кабеля или провода выбирается в зависимости от способа прокладки.

ПРИЕМ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Для приема смонтированной установки пожарной сигнализации назначается комиссия, в которую входят представители заказчика, монтажной организации и Госпожнадзора. При приеме совмещенной охранно-пожарной сигнализации в комиссию входит представитель вневедомственной охраны.

Комиссии должны быть предъявлены следующие документы:

акт обследования (с целью определения необходимости оборудования объекта пожарной или совмещенной охранно-пожарной сигнализацией);

проектная документация (только на объекты со стоимостью монтажных работ свыше 1000 р.);

паспорта приборов и оборудования, смонтированных на объекте;

акт на скрытые работы с исполнительной схемой скрытых проводок;

карта технадзора.

Комиссия обязана принять установку в трехдневный срок со дня ее предъявления к сдаче; если обнаружены недоделки, монтажная организация обязана в десятидневный срок устранить их и вновь предъявить систему сигнализации к сдаче.

К моменту сдачи помещения для размещения в нем установки пожарной сигнализации должны быть подготовлены: силовой ввод переменного тока к выпрямительному устройству; электроосветительная сеть; отопление и вентиляция.

Если в помещении установлен аккумуляторный шкаф, там должен быть оборудован отдельный вентиляционный канал для естественной вытяжки газов, не связанный с общей вентиляцией здания.

При объединении линейных сооружений установки электрической пожарной сигнализации с линейными сооружениями других видов сигнализации и телефонной связи должны быть выполнены следующие требования:

клеммы и предохранители должны быть окрашены в красный цвет;

линейная сеть пожарной сигнализации от распределительных коробок или кабельных ящиков до извещателей должна выполняться самостоятельными кабелями или проводами.

Линейные сооружения, предназначенные только для пожарной сигнализации, должны отвечать следующим требованиям:

кабели на территории объекта необходимо прокладывать в траншеях или каналах телефонной канализации;

кабели распределительной сети должны оканчиваться распределительными коробками или кабельными ящиками;

сеть от распределительных коробок до извещателей выполняется однопарными кабелями или проводами;

материал и диаметр жилы кабеля, а также сечение провода принимаются в зависимости от допускаемого

аппаратурой данной системы максимального сопротивления линии (но не менее 0,5 мм) и требований в отношении механической прочности;

выводы кабелей на стену из траншеи должны быть защищены угловой сталью (на 2,5 м над поверхностью земли и не менее чем на 0,5 м ниже поверхности земли);

при переходе кабеля с этажа на этаж через перекрытие кабель должен быть проложен в отрезке металлической трубы. Кабель по высоте 2,5 м от пола должен быть защищен угловой сталью или коробом из листовой стали;

емкость кабеля должна быть рассчитана по числу линий для извещателей и обеспечивать запас линий (20%).

Линии пожарной сигнализации, прокладываемые по наружным стенам зданий и помещений, должны быть выполнены скрытым способом или защищены от механических повреждений. Линии пожарной сигнализации, прокладываемые внутри помещений, могут быть выполнены открытым или скрытым способом.

Трассы линий пожарной сигнализации должны быть проложены с учетом расположения существующих электроосветительных, радиотрансляционных и телефонных сетей, водопровода, канализации и других коммуникаций и должны удовлетворять следующим требованиям:

быть кратчайшими и иметь минимальное количество препятствий (изгибов, пересечений с проводами и трубопроводами, проходов через стены и т. п.);

проходить по стенам внутри здания (комнаты, коридора) под бордюрами и карнизами на высоте не менее 2,5 м от пола;

проходить по наружным стенам, на лестничных площадках и в вестибюлях под выступами и карнизами на высоте не менее 3 м от поверхности земли или пола параллельно архитектурным линиям здания.

Провода и кабели в трубах и коробах должны отвечать следующим требованиям:

трубы и короба должны быть проложены таким образом, чтобы в них не могла скапливаться влага от конденсации содержащихся в воздухе паров;

в сухих и непыльных помещениях при отсутствии газов, вредно действующих на изоляцию проводов, допу-

скается соединение труб и коробов манжетами без уплотнения;

соединение труб, прокладываемых в помещениях, держащих пары или газы, а также в местах, где возможно попадание в трубы масла, воды или эмульсии, должно быть выполнено при помощи муфт с резьбой и с уплотнением мест соединений и ответвлений. Соединения и ответвления глухих коробов должны быть сварными;

в пыльных помещениях соединения труб и коробов должны быть уплотнены в целях предотвращения попадания в них пыли;

места соединений и ответвлений проводов и кабелей должны находиться в специально оборудованных нишах и коробках. Вводимые в ниши и коробки провода и кабели должны проходить через изоляционные втулки и воронки.

Работоспособность установки проверяется в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Установка считается принятой в эксплуатацию, если проверкой будет подтверждено, что задействованы все элементы, предусмотренные проектной документацией и актом обследования объекта, монтаж установки выполнен в соответствии с проектом типовых решений и технических условий, а результаты замеров и испытаний работоспособности элементов и системы в целом дали положительные результаты.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Техническое обслуживание установок электрической пожарной сигнализации производится с целью обеспечения их работоспособности на протяжении всего периода эксплуатации.

Техническое обслуживание включает в себя плановые профилактические проверки работоспособности установок, их ремонт и уход за источниками питания.

Периодическую наладку и техническое обслуживание установок электрической пожарной сигнализации выполняют специализированные монтажные организации. Ответственность за организацию правильной эксплуатации

и технического обслуживания несет руководитель объекта

Ежедневное техническое обслуживание заключается во внешнем осмотре установок, во время которого проверяются крепления органов управления и регулировки, правильность их действия и четкость фиксации; состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, исправность соединительных кабелей и проводов, работоспособность установки и ее комплектность.

Один раз в месяц установки проверяются на соответствие техническим данным. Для проверки необходима следующая контрольно-измерительная аппаратура: вольтметры постоянного и переменного тока с пределом измерения до 300 В, тестер, автотрансформатор, мегомметр на 1000 Ом. Результаты проверки работоспособности должны регистрироваться в журнале учета профилактических и контрольных проверок. Одновременно проверяется работоспособность установки с помощью источников тепла, дыма или света, а также имитацией повреждений (обрыв, короткое замыкание) согласно заводским инструкциям по эксплуатации.

Один раз в год после истечения гарантийного срока производится внутренний осмотр установки. При этом проверяются крепления узлов, состояния контактов реле, паек, качество работы реле, переключателей, отсутствие отколов на пластмассовых деталях, заменяется смазка на трущихся деталях, удаляется грязь и коррозия.

После внутреннего осмотра установки необходимо измерить сопротивление изоляции цепей питания и сопротивление каждого луча с включенными извещателями. Результаты измерений должны соответствовать техническим данным установки.

В течение гарантийного срока ремонт и регулировку всех элементов установки обязана производить монтажная организация своими силами и средствами.

При эксплуатации сигнализационных установок не допускается проведение следующих мероприятий, которые могут препятствовать их работе или уменьшать эффективность их действия:

перекрашивать извещатели в другой цвет;

снимать извещатели (для проверки или по какой-либо другой причине), не устанавливая вместо них исправные;

закрывать извещатели щитками, навесами и другими устройствами, которые могут мешать их работе;

соединять установку пожарной сигнализации с другими защитными сигнальными или эксплуатационными устройствами или использовать ее не по прямому назначению.

Уход за аккумуляторами осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации аккумуляторных батарей.

Контрольно-пусковые шкафы КПУ-Б рекомендуется размещать в одном месте с пультом управления технологическим процессом. Питание КПУ-Б должно быть непосредственно от вводов, минуя предохранительные устройства.

При проверке световых извещателей открытым пламенем или имитатором горения должна включаться сигнализация о срабатывании установок. Если такая проверка проводится без пуска системы, то цепи электромагнитов пусковых устройств установки отключаются.

Без отключения КПУ-Б категорически запрещаются работы инструментом, вызывающим сотрясение стен помещения, электрогазосварочные, профилактические работы в контрольно-пусковых шкафах.

Контрольно-пусковые шкафы КПУ-Б в процессе эксплуатации должны подвергаться ежедневному дежурному осмотру, еженедельной проверке работоспособности. Один раз в квартал проводятся комплексные испытания всех элементов электроавтоматики установки пожаротушения. Во время этих испытаний проверяется состояние крепления извещателей и шкафов, проверяется величина напряжения и контрольного тока в цепях извещателей и установки. Одновременно проверяется надежность контактных соединений, измеряется сопротивление изоляции соединительных линий.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВОК ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

При обследовании сигнализационных установок необходимо:

проверить, каким образом на объекте обеспечивается круглосуточный прием сигналов пожарной тревоги и наблюдение за исправной работой установки, а так-

же, как организованы уход и техническое обслуживание;

проверить, обеспечиваются ли в помещении, где размещается приемная станция, условия для нормальной работы установки и обслуживающего персонала;

проверить наличие эксплуатационной документации: инструкции по уходу за установкой и о действиях дежурного при получении сигналов пожарной тревоги и повреждения; схемы расположения извещателей в помещениях объекта;

убедиться, знают ли дежурные правила работы на установке;

проверить наличие и исправность основного и резервного источников питания, аварийного освещения дежурного помещения;

проверить работоспособность установки в соответствии с указаниями заводской инструкции;

проверить состояние извещателей, установить, не закрыты ли они оборудованием, штабелями материалов или стеллажами, мешающими распространению дыма, тепла или света, не расположены ли вблизи тепловых извещателей нагревательные приборы, не попадают ли на световые извещатели прямые солнечные лучи;

убедиться, нет ли на корпусах извещателей трещин, отколов; не забиты ли их сетки пылью, грязью и т. п.;

осмотреть линейную и кабельную сети, проверив при этом, не повреждена ли изоляция проводов и кабелей, защищены ли от механических повреждений кабели и провода в местах прохода через дверные проемы и кабели в местах выхода на стены из траншей и междуэтажных перекрытий;

проверить работоспособность и исправность извещателей.

Проверка работоспособности тепловых извещателей многократного действия осуществляется с помощью переносного испытательного прибора (электрическая лампа мощностью 100—150 Вт с рефлектором) или ручным теплоэлектровентилятором типа «Фен».

Исправность извещателей однократного действия (типа ДТЛ) устанавливается при проверке работоспособности всей системы посредством отключения провода от клеммы извещателя или размыканием цепи шлейфа.

Проверка работоспособности дымовых извещателей

типа РИД-1 и КИ-1 производится с помощью источника дыма, входящего в комплект установок СДПУ-1, РУОП-1 и СКПУ-1. Срабатывание извещателей регистрируется по включению тиратрона или светового диода, которые просматриваются с внешней поверхности извещателя.

Для дистанционной проверки работоспособности датчиков ультрафиолетового излучения применяется имитатор горения (ИГ).

В качестве источника света для проверки световых извещателей также используется пламя горящей спички. При проверке необходимо помнить, что во избежание вывода из строя светового извещателя подносить к нему горящую спичку на расстояние ближе чем 5 м недопустимо.

Проверяя исправность извещателей и установок в целом, надо включить испытательный прибор в розетку снижения луча и в электрическую сеть (или включить батарейное питание, если прибор питается от аккумуляторной батареи), а затем поднести источник тепла, дыма или света к проверяемому извещателю.

Время воздействия на извещатель источником тепла не должно превышать 3 мин, источником дыма — 10 с, света — 1 с. Если по истечении указанного времени проверяемый извещатель не сработает, что фиксируется на испытательном приборе световыми и звуковыми сигналами, то его надо снять и подвергнуть ревизии, а вместо него установить исправный.

В комплексной установке СКПУ-1 необходимо проверить исправность блока автоматической информации (БАИ), для чего надо: отключить блок от телефонной линии и телефонного аппарата (при этом должна загореться лампочка «Повреждение» и включиться звонок); подключить к блоку прибор контроля БАИ через шестиконтактный разъем; включить в телефонные гнезда наушники, входящие в комплект установки; поставить переключатель прибора в положение «Сброс» и вызвать срабатывание одного из извещателей соответствующим источником.

При наборе номера «01» на приборе контроля БАИ должна загореться лампочка «Набор», а в наушниках должна быть слышна разборчивая информация о пожаре. Цикл набора повторяется три раза, после чего реле времени выключает БАИ.

Порядок и содержание проверки работоспособности приемно-контрольных приборов пожарно-охранной сигнализации указаны в инструкциях заводов-изготовителей. При трансляции сигналов тревоги на пульт централизованного наблюдения проверяется исправность системы путем имитации срабатывания пожарных извещателей. Приемные устройства должны иметь звуковой и световой сигналы.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ

Классификация автоматических установок тушения пожаров

Автоматические установки пожаротушения предназначены для полной ликвидации возникшего загорания путем подачи огнегасительного вещества или создания условий, прекращающих процесс горения.

Для извещения о срабатывании автоматических установок пожаротушения они оборудуются сигнальными устройствами.

По виду огнегасительного вещества установки тушения пожаров имеют такую классификацию:

- водяные с применением различных водяных струй;
- водохимические с использованием водных растворов химических веществ (смачивателей, бромэтиловой эмульсии и др.);

- пенные с применением воздушно-механической пены;
- газовые с применением углекислоты, галоидированных углеводородов и инертных газов;

- порошковые с применением порошковых составов ПС, ПСБ, СИ и др.;

- комбинированные с применением нескольких огнегасительных веществ.

По способу приведения в действие автоматические установки пожаротушения могут быть с пневматическим, механическим (тросовым), гидравлическим, электрическим (от извещателей теплового, дымового, светового действия) и комбинированным пуском.

Надежность действия установок пожаротушения повышается за счет применения в них в качестве пусковых устройств датчиков (извещателей), реагирующих на различные признаки возникновения пожара.

Автоматический пуск установок пожаротушения дублируется ручным дистанционным и местным пуском.

Пожаротушение автоматические установки производят объемным, поверхностным, локальным или комбинированным способом.

Объекты, подлежащие защите автоматическими установками пожаротушения

Защита объектов автоматическими пожарными установками определяется пожарной опасностью используемых в производстве веществ и материалов, применяемого оборудования, характера и особенностей развития пожара (возможные очаги и пути распространения горения, возможная тепловая и дымовая обстановка и т. п.), конструктивного и объемно-планировочного решений зданий и помещений.

Постановлением Госстроя СССР № 47 от 22 марта 1974 г. утвержден перечень вновь строящихся и реконструируемых объектов (вместо перечня СН и П II Г.1—70), подлежащих оборудованию автоматическими установками пожаротушения (вид огнегасительного вещества определяют в зависимости от технологических требований и технико-экономического обоснования). В соответствии с этим перечнем защите подлежат склады сгораемых материалов (независимо от ведомственной принадлежности) площадью 1000 м² и более и склады несгораемых материалов в сгораемой упаковке площадью 1500 м² и более. Эти же склады при площади 700 м² и более оборудуются установками пожаротушения, если они располагаются в подвалах, а также при высоте штабелей или стеллажей в складских помещениях более 5,5 м. Склады шерсти, пушнины, меховых изделий и каучука защищаются автоматическим пожаротушением независимо от площади.

Подлежат защите помещения со взрывоопасными и пожароопасными производствами, расположенные в зданиях без фонарей шириной 60 м и более; помещения для хранения автомобилей, постов технического обслуживания и ремонта автомобилей (кроме постов мойки), гаражи высотой в 2 этажа и более, подземные гаражи и гаражи, расположенные под мостами, а также в одно-

этажных зданиях предприятий по обслуживанию автомобилей с площадью помещений для хранения автомобилей или постов технического обслуживания и ремонта 7000 м² и более.

В зданиях с электронно-счетными и вычислительными машинами должны защищаться залы, в которых установлены эти машины, подпольные пространства и технические этажи, помещения перфокарт и перфолент, табуляторные и коммутационные.

В научно-исследовательских институтах и лабораториях подлежат защите помещения с уникальным оборудованием, приборами и материалами, лаборатории, установки с взрывопожароопасными производствами, а также помещения хранения и выдачи уникальных изданий, отчетов, рукописей и других документов особой ценности.

Универсальные магазины с торговыми залами общей площадью 3600 м² и более, а также здания универсальных магазинов в 3 этажа и более независимо от площади (СНиП II—Л. 7—70) требуется оборудовать спринклерными водяными установками.

В театрах дренчерными водяными установками необходимо защищать (СНиП II—Л. 20—69) колосники сцены и арьерсцены, нижний ярус рабочих галерей и нижние переходные мостики, сейфы декораций, проемы сцены, включая проемы портала, карманов и арьерсцены. Спринклерными установками в театрах требуется защищать покрытие сцены, все рабочие галереи и переходные мостики (кроме нижних), трюм (кроме врашающегося круга и кольца сцены), карманы сцены, арьерсцены; склады бутафории, мебели и реквизита, объемных и скатанных декораций; гардероб текущего сезона; живописно-декорационные, бутафорские, столярные, пошивочные и обувные мастерские, камеры пылеудаления.

Здания и помещения, не включенные в указанный перечень, подлежат оборудованию установками пожаротушения в соответствии с ведомственными перечнями, согласованными с Госстроем СССР и Главным управлением пожарной охраны.

В ведомственные перечни включаются все имеющиеся на предприятиях министерств и ведомств производственные и складские помещения, участки, цехи, техно-

логическое оборудование, которые в связи с их пожарной опасностью необходимо оборудовать автоматическими установками пожаротушения.

Глава I. УСТАНОВКИ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Автоматические установки водяного пожаротушения, особенно спринклерные и дренчерные, получили наибольшее распространение для защиты зданий и сооружений.

Быстродействующие установки водяного пожаротушения применяются для защиты отдельных чрезвычайно пожароопасных участков технологических процессов.

Водяные установки производят тушение и локализацию пожаров, создают водяные завесы распыленными струями, образуемыми различными оросительными головками.

Спринклерные и дренчерные установки предназначены для быстрого тушения пожаров внутри зданий и сооружений в тех случаях, когда в качестве огнегасящего вещества может быть применена вода.

Спринклерные установки используются для тушения пожаров в помещениях, где возможна местная ликвидация возникшего загорания.

Дренчерные установки применяются в помещениях, имеющих повышенную пожарную опасность, где по условиям производства при загорании возможно быстрое распространение огня и для тушения требуется большое количество воды с одновременным созданием водяных завес и орошением площадей.

Спринклерными и дренчерными установками защищаются, например, модельные, деревообрабатывающие и деревоотделочные цехи, цехи по сборке, отделке и окраске изделий и древесины, склады мебели различных производств. На предприятиях бумажной и полиграфической промышленности защищаются сортировочно-обрезные, переплетные и упаковочные цехи.

Этими установками оборудуются помещения по производству и ремонту резино-технических изделий, участка дробления, просева и вальцевания резины, производственные помещения по изготовлению и хранению

целлулоидных изделий, органического стекла, киноплёнки, сортировочные и упаковочные цеха искусственного волокна.

Спринклерные и дренчерные установки используются для защиты сухих закрытых доков, стапелей, эллингов предприятий судостроительной промышленности, производственных помещений, мельниц и комбикормовых заводов с деревянными перекрытиями и покрытиями. Эти установки хорошо зарекомендовали себя для защиты приготовительных отделений прядильных фабрик лубяных волокон, цехов искусственных кож и мехов, производственных помещений дерматинно-клееночных фабрик, галерей транспортеров топливopодачи на тепловых электростанциях, помещений павильонов и коллекторов киностудий.

Дренчерные установки, кроме того, используются для защиты производственных помещений различных отраслей промышленности, складов особоопасных материалов, для защиты сценических коробок театров. Дренчерные завесы устанавливаются для орошения отдельных дверных и других проемов, сообщающих смежные особоопасные помещения, а также для внешнего охлаждения близко расположенных пожароопасных зданий (с установкой дренчеров по карнизу здания).

Спринклерные установки приводятся в действие автоматически вследствие расплавления замка спринклерной головки при повышении температуры в помещении до определенной величины. Дренчерные установки приводятся в действие с помощью следующих побудительных устройств: тросовых систем с легкоплавкими замками; гидравлических или пневматических систем со спринклерными головками; электрических датчиков, реагирующих на тепло, дым, свет; кранов ручного включения.

Наиболее эффективная высота использования спринклерных систем — до 8 м, максимальная — 10 м.

Быстродействующие установки приводятся в действие с помощью электрических и гидромеханических систем.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УСТАНОВОК

Спринклерная установка (рис. 48) состоит из следующих основных элементов: водоисточника 1, водопитателей 2 и 5, контрольно-сигнального клапана (КСК) 10, спринклерной сети, состоящей из магистральных 3, пи-

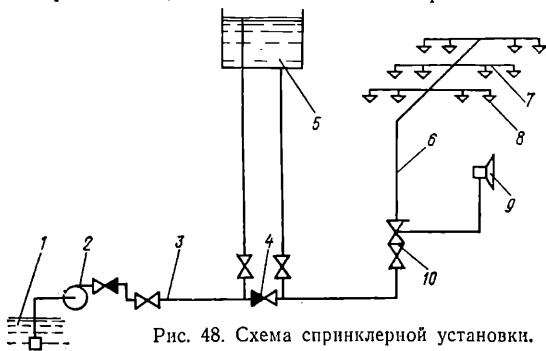


Рис. 48. Схема спринклерной установки.

тательных 6 и распределительных 7 трубопроводов, спринклерных головок 8 и сигнального устройства 9. На трубопроводе 3 установлен обратный клапан 4.

Установка имеет, как правило, два водопитателя: автоматический (водонапорный или гидро-пневматический

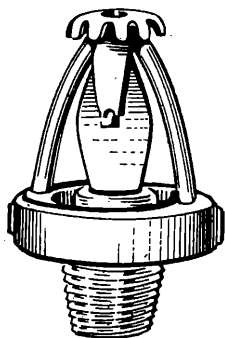


Рис. 49. Спринклерная головка СП-2.

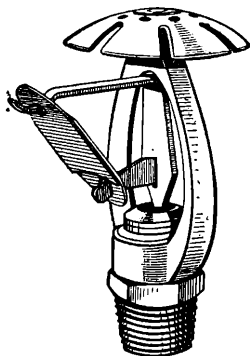


Рис. 50. Спринклерная головка ОВС-12.

бак) и основной (наружный водопровод или водоем) с центробежными насосами. Если водопровод обеспечивает подачу необходимого количества воды под соответствующим давлением, то автоматический водопитатель не устраивается.

Автоматический водопитатель обеспечивает питание установки до включения основного водопитателя.

Контрольно-сигнальный клапан контролирует исправность установки и готовность ее к действию, включает ее и подает сигнал пожарной тревоги.

Спринклерная головка (рис. 49, 50, 51) служит датчиком для приведения в действие установки и подает распыленную воду для тушения пожара.

Температура вскрытия спринклерных головок должна приниматься в зависимости от максимальной температуры окружающей среды в обычных условиях:

Температура
воздуха в помеще-
нии, °С

До 40	72
60	93
100	141
140	182

Температура
вскрытия спринк-
лерных головок, °С

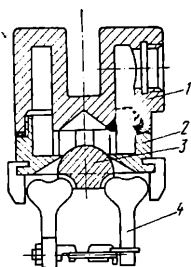


Рис. 51. Эвольвентная спринклерная головка:

1 — корпус; 2 — насадка; 3 — клапан; 4 — замок с легкоплавким элементом.

Согласно ГОСТ 14630—69 изготавливаются спринклеры типа ОВС: с вогнутыми розетками СВ (для установки розетками вверх) и СП с плоскими розетками (для установки розетками вниз).

Сигнальными устройствами в установках водяного тушения служат колокол с водяной турбинкой и электроводяной сигнал типа ЭВС.

В зависимости от условий эксплуатации применяются три вида спринклерных установок: водяные, воздушные и воздушно-водяные (переменные).

Водяные установки используются в помещениях, в которых в течение года температура не опускается ниже 4° С. Магистральные, питательные и распределительные

трубопроводы этих установок постоянно заполнены водой.

Воздушные установки применяются в неотапливаемых помещениях, если отопительный период продолжается свыше 240 дней. В воздушной установке водой постоянно заполнен только магистральный трубопровод до КСК: питательный и распределительный трубопроводы до пожара заполнены сжатым воздухом, который подается в них компрессорной установкой.

Воздушно-водяные (переменные) установки применяются в неотапливаемых помещениях, если продолжительность отопительного периода менее 240 дней в году. Зимой спринклерная сеть заполняется сжатым воздухом, а в теплый период (с целью уменьшения времени срабатывания установки) — водой.

Спринклерные водяные системы состоят из отдельных секций, каждая из которых обслуживается соответствующим контрольно-сигнальным клапаном (рис. 52). Внутри корпуса 5 клапана помещается тарельчатый клапан 7, который своим штоком может перемещаться в направляющей втулке 8. В обычном положении давление воды под тарельчатым клапаном и над ним одинаково, вследствие чего клапан под действием собственного веса закрывает кольцевую канавку 6. Канал 9 соединяет КСК с сигнальным трубопроводом 12, на котором установлено сигнальное устройство.

Контроль исправности установки и спуск воды из спринклерной сети производится комбинированным вентилем 1 который состоит из большого и малого вентиля. Большой вентиль служит для слива воды из трубопроводов установки, малый — для проверки работы установки. Ложное срабатывание сигнального устройства за счет небольших утечек воды из установки предотвращается компенсатором 4 (обратный клапан), который находится в отверстии штока тарельчатого клапана. Если давление под клапаном повысится, то компенсатор, открываясь, выравнивает его, чем исключается подача ложного сигнала.

Манометр 2 показывает давление воды в магистральной под КСК, манометр 3 — над КСК в спринклерной сети.

На трубопроводе от водопитателя установлена задвижка 11, на трубопроводах к сигнальному трубопроводу — пробковые краны 10 и 13.

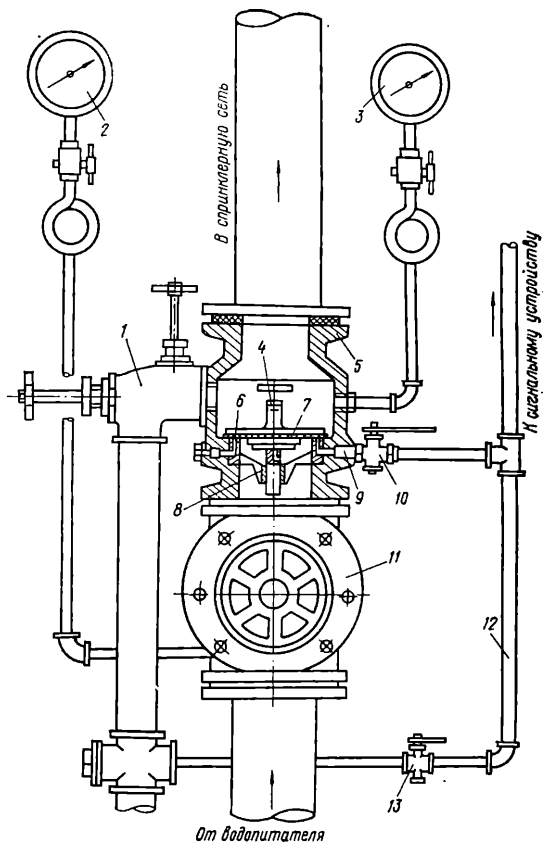


Рис. 52. Контрольно-сигнальный клапан водяной спринклерной установки.

Принцип работы водяного КСК состоит в следующем: во время пожара спринклерная головка вскрывается, и давление воды над КСК падает; клапан под давлением воды снизу поднимается, пропуская воду в сеть и по кольцевой канавке к сигнальному устройству.

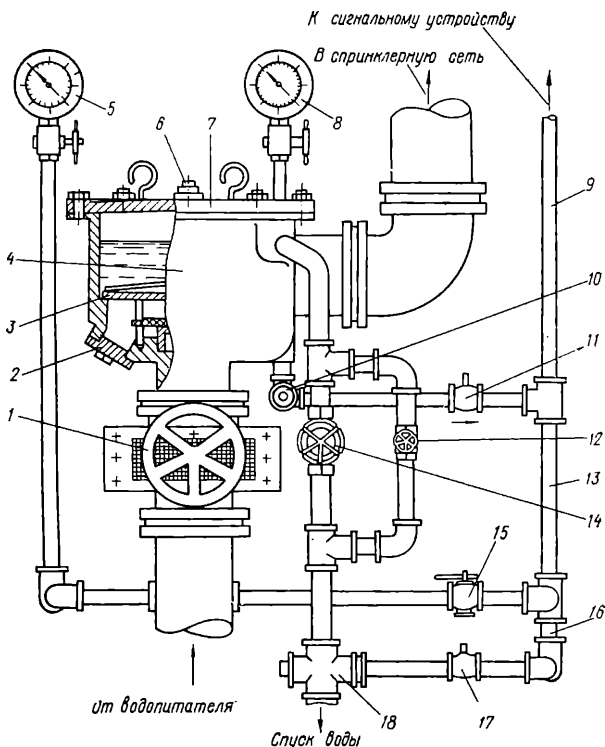


Рис. 53. Контрольно-сигнальный клапан воздушной спринклерной установки:

1 — задвижка; 2 — люк; 3 — дифференциальный клапан; 4 — корпус; 5, 8 — манометры; 6 — пробка; 7 — крышка; 9 — сигнальный трубопровод; 10 — угловой кран; 11 — обратный клапан; 12, 14 — вентили; 13, 16 — трубопроводы; 15 — пробковый кран; 17 — кран с малым отверстием; 18 — крестовина.

Устройство КСК воздушной установки (рис. 53) аналогично устройству водяного КСК. Клапан состоит из корпуса 4, внутри которого установлен дифференциальный двухтарельчатый клапан 3. Этот клапан своим нижним диском закрывает поступление воды из магистрального трубопровода в спринклерную сеть, а верхним диском — выход сжатого воздуха из спринклерной сети.

В целях безопасности давление в сети поддерживается небольшое. Для уравнивания сил, действующих на дифференциальный клапан сверху и снизу, и удержания его в закрытом положении верхний диск имеет площадь в восемь раз большую, чем нижний диск, вследствие чего давление воздуха в спринклерной сети в восемь раз меньше давления воды в водопитателе.

Пространство между тарелками клапана соединено с сигнальным трубопроводом 9, на котором установлено сигнальное устройство.

Плотность посадки нижнего диска обеспечивается притертыми металлическими поверхностями, верхнего — резиновой диафрагмой и гидравлическим затвором.

Манометр 5 указывает давление воды, манометр 8 — давление воздуха в спринклерной сети.

Принцип работы КСК воздушной установки такой же, как и КСК водяной установки. При вскрытии спринклерной головки давление в воздушной сети снижается, равновесие сил, действующих на дифференциальный клапан, нарушается, вследствие чего клапан приподнимается, пропуская воду из водопитателя в спринклерную сеть.

Одновременно вода через угловой кран 10, обратный клапан 11 и трубопровод 9 поступает к сигнальным устройствам, приводя их в действие.

Контрольно-сигнальный клапан воздушно-водяной спринклерной установки (рис. 54) состоит из водяного КСК и воздушного КСК, соединенных последовательно. Совмещение клапанов в одном узле позволяет в теплый период обслуживать установку водяным клапаном, а в холодный — воздушным.

Внутренняя полость воздушного контрольно-сигнального клапана 6 делится дифференциальным двухтарельчатым клапаном 4 на две камеры, из которых верхняя соединяется со спринклерной сетью, а нижняя — с атмосферой через трехходовой кран 10 и сигнальный трубопровод 18. Так как давление в воздушной сети небольшое, то для удержания дифференциального клапана в закрытом положении верхний диск имеет площадь в восемь раз большую, чем нижний диск.

Водяной КСК закрывается тарельчатым клапаном за счет одинакового давления на него сверху и снизу. Тарельчатый клапан закрывает кольцевую выточку, со-

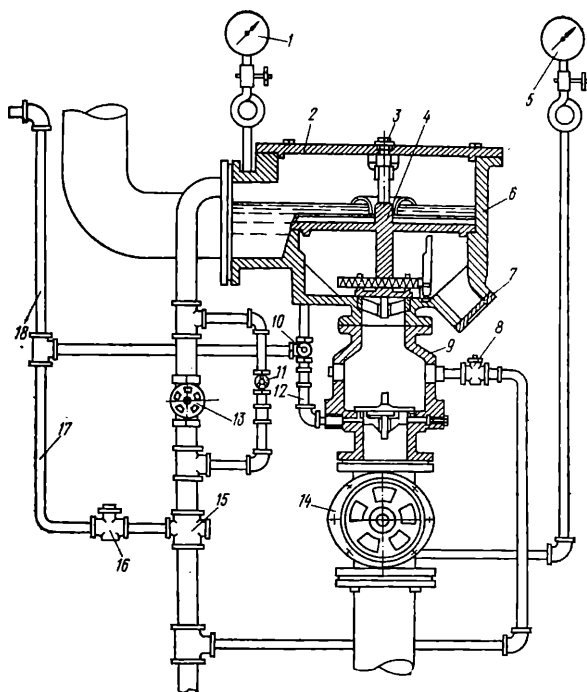


Рис. 54. Контрольно-сигнальный клапан воздушно-водяной установки.

1, 5 — манометры; 2 — крышка воздушного КСК; 3 — пробка в крышке воздушного клапана; 4 — дифференциальный клапан; 6 — корпус воздушного КСК; 7 — люк; 8 — угловой кран; 9 — корпус водяного КСК; 10 — трехходовой кран; 11, 13 — вентили; 12, 17 — трубопроводы; 14 — задвижка; 15 — крестовина с пробкой; 16 — кран с малым отверстием; 18 — сигнальный трубопровод.

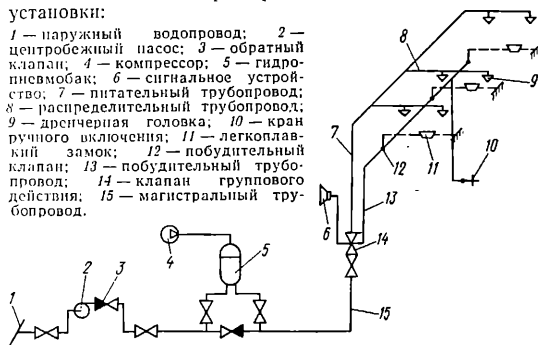
единенную трубопроводом 12 через трехходовой кран 10 с сигнальным трубопроводом 18.

При переводе установки на воздушную систему верхняя камера воздушного КСК и спринклерная сеть заполняются сжатым воздухом до давления 196 кПа (2 кгс/см²). Водяной КСК и нижняя камера воздушного КСК до нижнего диска дифференциального клапана 4 заполняются водой. При вскрытии спринклерной голов-

ки из спринклерной сети выходит сжатый воздух, вследствие чего давление в ней падает. Когда давление воздуха снизится на величину, в восемь раз меньшую чем давление, создаваемое водопитателем, равновесие сил, действующих на клапан, нарушится, он приподнимется и пропустит воду в спринклерную сеть. Одновременно

Рис. 55. Схема дренчерной установки:

1 — наружный водопровод; 2 — центробежный насос; 3 — обратный клапан; 4 — компрессор; 5 — гидропневмобак; 6 — сигнальное устройство; 7 — питательный трубопровод; 8 — распределительный трубопровод; 9 — дренчерная головка; 10 — кран ручного включения; 11 — легкоплавкий замок; 12 — побудительный трубопровод; 13 — побудительный клапан; 14 — клапан группового действия; 15 — магистральный трубопровод.



через трехходовой кран 10 и сигнальный трубопровод 18 вода поступает к сигнальному устройству.

При переводе установки на водяную систему из воздушного КСК вынимается дифференциальный клапан 4 и вся спринклерная сеть, воздушный и водяной КСК заполняются водой. При вскрытии спринклерной головки давление в спринклерной сети уменьшается, тарельчатый клапан водяного КСК поднимается, пропуская воду по трубопроводам к спринклерным головкам. Одновременно через открытую кольцевую выточку, трубопровод 12, трехходовой кран 10 и трубопровод 18 вода поступает к сигнальным устройствам.

Дренчерная установка (рис. 55) состоит из водопитателей, клапана группового действия (КГД), магистральных и распределительных трубопроводов, побудителей, дренчерных головок и сигнального устройства.

Как и спринклерные, дренчерные установки могут иметь два водопитателя: автоматический 5 и основной 2. Клапан группового действия 14 служит для контроля за исправностью установки, для включения ее в действие

и подачи сигнала тревоги. Установка приводится в действие с помощью побудительного трубопровода 13, на котором установлены побудительные клапаны 12, удерживаемые в закрытом положении тросами с легкоплавкими замками 11. Пуск установки можно также произвести кранами ручного включения 10.

Дренчерные установки могут быть сухотрубными и заливными. В сухотрубных установках водой заполнен лишь магистральный трубопровод 15, а питательный 7 и распределительный 8 трубопроводы до пожара находятся без воды. В заливных установках все трубопроводы заполнены водой до уровня отверстия самой низкой дренчерной головки, вследствие чего они имеют меньшую инерцию срабатывания. Заливные дренчерные установки применяются для защиты наиболее пожароопасных и взрывоопасных помещений.

Внутренняя полость КГД (рис. 56) разделена дифференциальным двухтарельчатым клапаном 13 на три камеры 5, 14, 16. В заряженном состоянии камеры 14 и 16 заполнены водой, находящейся под давлением от водопитателя, а камера 5 соединяется с дренчерной сетью, которая при сухотрубной системе находится без воды.

Площадь диска клапана, закрывающего камеру 14, в 2,7 раза больше диска, закрывающего камеру 16. При одинаковом давлении, действующем на диски, клапан находится в крайнем правом положении, закрывая доступ воды в дренчерную сеть.

Дренчерная установка приводится в действие с помощью побудительного трубопровода 1, который соединен с камерой 14. На побудительном трубопроводе устанавливаются либо спринклерные головки, либо побудительные клапаны, удерживаемые в закрытом положении системой тросов с легкоплавкими замками, либо краны ручного включения.

При пожаре легкоплавкие замки спринклерной головки или троса плавятся, открывая выход воды из побудительного трубопровода. В результате этого давление в камере 14 понижается, двухтарельчатый клапан 13 перемещается влево, открывая доступ воды из водопитательной сети в дренчерную. То же происходит и при пуске установки краном ручного включения. Одним

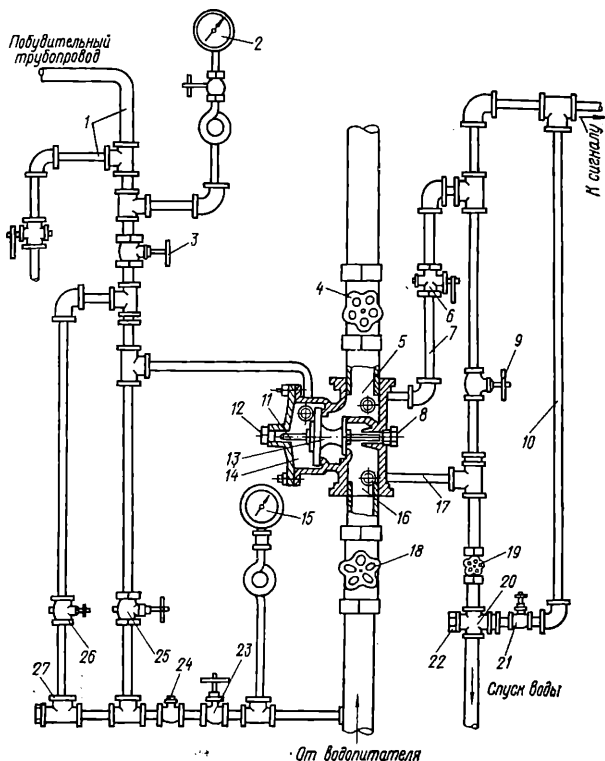


Рис. 56. Клапан группового действия с гидравлическим приводом: 1 — побудительный трубопровод; 2, 15 — манометры; 3 — вентиль; 4 — верхняя задвижка; 5 — верхняя камера КГД; 6 — пробковый кран; 7, 10, 17 — трубопроводы; 8 — пробка в корпусе КГД; 9, 19, 23, 25 — вентили; 11 — шток дифференциального клапана; 12 — пробка в крышке клапана; 13 — дифференциальный двухтарельчатый клапан; 14 — средняя камера КГД; 16 — нижняя камера КГД; 18 — нижняя задвижка; 20 — крестовина; 21 — кран с малым отверстием; 22 — пробка в крестовине; 24 — обратный клапан; 26 — кран с малым отверстием; 27 — тройник с пробкой.

клапаном группового действия обслуживается до сорока дренчерных головок.

Автоматические дренчерные установки, управляемые вентилями и задвижками с электроприводом, оборудуются электрическими пусковыми системами с датчика-

ми, реагирующими на повышение температуры, появление дыма или пламени в защищаемом помещении. Дренчерные установки с электропуском должны иметь дублирующий ручной дистанционный пуск.

В дренчерных установках используются розеточные ДР и лопаточные ДЛ дренчеры. С 1971 г. выпускаются дренчеры, отвечающие требованиям ГОСТ 14630—69, типа ДВ — с выгнутой розеткой (для установки розетками вверх), ДП — с плоской розеткой (для установки розетками вниз), и ДЛ — с направляющей розеткой.

Быстродействующая установка водяного пожаротушения. Целый ряд производств с высокой пожарной опасностью не может быть защищен от пожаров с помощью спринклерных и дренчерных установок вследствие их сравнительно высокой инерционности. В таких случаях могут использоваться быстродействующие автоматические установки водяного пожаротушения с клапанами БК и КБГЭМ.

В универсальном клапане БК с целью уменьшения гидравлического сопротивления запорный клапан выполнен в виде удобообтекаемого тела. Сопротивление такого клапана при диаметре 150 мм почти в 3,5 раза меньше сопротивления такого же клапана группового действия. Время включения универсального запорного клапана — не более 0,5 с.

Как видно из рис. 57, внутренняя камера запорного клапана через отверстие 8 сообщается побудительным трубопроводом 5 с трубой от водопитателя. Давление воды в трубопроводе под клапаном и во внутренней полости клапана одинаковое, но вследствие того, что внутренняя площадь подвижной части 6 клапана больше площади его примыкания к седлу, на подвижную часть клапана сверху действует большая сила, которая плотно прижимает клапан резиновым кольцом к основанию корпуса и закрывает выход воды.

Быстродействие установок обеспечивается за счет применения малоинерционных датчиков или пожарных извещателей и быстродействующих электрических систем. Локализация и тушение пожара производятся распыленной водой, подаваемой насадками-оросителями. Надежность действия установок обеспечивается применением двух независимых автоматических приводов пускового клапана (электрическим и механическим), приме-

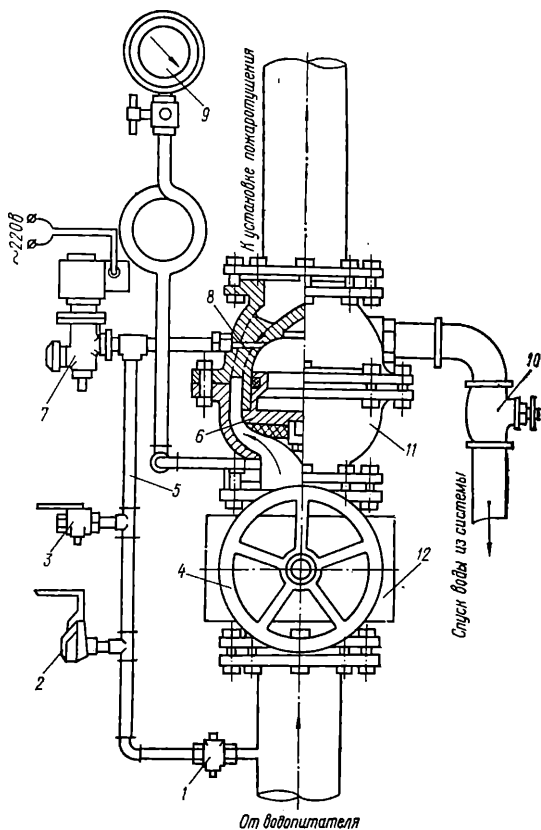


Рис. 57. Монтажная схема контрольно-пускового узла быстросействующей установки водяного пожаротушения:
 1 — кран с малым отверстием; 2 — рычажный побудитель; 3 — кран ручного включения; 4 — маховик вентиля задвижки; 5 — побудительный трубопровод; 6 — подвижная часть клапана (поршень); 7 — побудительный клапан с электроприводом; 8 — отверстие для подсоединения побудительного трубопровода; 9 — манометр; 10 — вентиль; 11 — быстросействующий клапан; 12 — задвижка.

нением двух датчиков, включаемых по схеме совпадения и гарантированных водопитателей.

Пуск универсального клапана производится автоматически с помощью быстродействующей электрической системы КПУ-Б (рис. 58), приводимой в действие импульсами световых извещателей или с помощью электри-

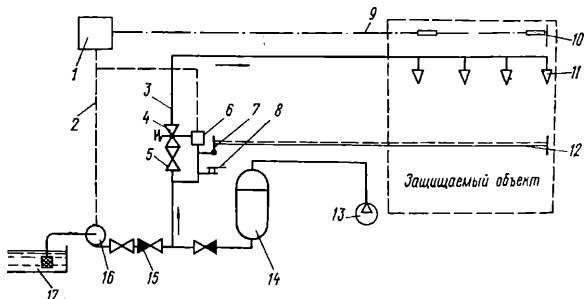


Рис. 58. Принципиальная схема быстродействующей автоматической установки водяного пожаротушения:

1 — быстродействующая пусковая система КПУ-Б; 2 — электрическая цепь; 3 — питающий трубопровод; 4 — универсальный пусковой клапан; 5 — задвижка; 6 — побудительный клапан с электроприводом; 7 — рычажный побудитель; 8 — кран ручного включения; 9 — линия связи; 10 — пожарный извещатель; 11 — насадки (оросители); 12 — термочувствительная нить; 13 — компрессор; 14 — гидропневмобак; 15 — обратный клапан; 16 — насос; 17 — водосточник.

ческих кнопок, или рычажным побудителем при расплавлении легкоплавкого замка тросовой системы или при перегорании термочувствительной нити, выполняющей роль теплового датчика. Механический пуск производится поворотом пускового крана.

Вода распределяется по магистральным и распределительным трубопроводам. На распределительных трубопроводах установлены распылительные насадки.

При возникновении пожара импульс от электрических извещателей 10 поступает в релейный шкаф КПУ-Б 1, который включает электромагнитный побудительный клапан 6, связанный с системой пуска клапана. При срабатывании побудителя открывается побудительный трубопровод и давление во внутренней камере клапана падает, в результате чего подвижная часть клапана приподнимается и открывает доступ воде из гидропневмобака 14 в питающий трубопровод к насадкам 11.

При снижении давления в гидропневмобаке и уменьшения в нем воды посредством электромагнитного манометра ЭКМ автоматически включается насос 16 для питания установки из водосточника. Одновременно с приведением в действие установки извещатели подают импульс на включение акустических сигналов тревоги в защищаемом помещении и пожарной охране. После выключения электрического тока универсальный клапан автоматически закрывается.

В быстродействующих установках водяного пожаротушения в качестве насадок применяются различные водяные распылители, которые конструктивно отличаются от обычных спринклерных и дренчерных головок. Для подачи распыленной воды используются оросители винтовые, щелевые и др. Мелкораспыленные струи получают с помощью шаровых, центробежных, пневматических оросителей.

Расход воды на тушение и локализацию защищаемого объекта определяется типом и количеством насадок, обеспечивающих подачу расчетного количества воды. Нужная интенсивность орошения достигается за счет подбора насадок и размещения их друг от друга на определенном расстоянии в зависимости от их характеристики.

Так как для работы быстродействующих установок требуется значительное количество воды, в защищаемом помещении предусматривается устройство дренажа для отвода использованной воды. Открытые площадки оборудуются ограждениями или грунтовыми отсыпками, дренажными каналами и гидравлическими затворами-ловушками, чтобы исключить возможное проникновение огня в производственную канализацию.

Выбор схемы компоновки быстродействующей установки определяется конструкцией здания и особенностями технологического процесса.

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ЗДАНИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ УСТАНОВКАМИ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Расчетами установок водяного пожаротушения должно быть предусмотрено обеспечение требуемого напора у самой удаленной и высоко расположенной головки,

необходимого напора у водопитателей и наиболее экономичных диаметров трубопроводов.

Автоматический водопитатель спринклерных установок должен обеспечивать подачу воды с расходом 10 л/с, дренчерных установок — одновременную работу всех головок расчетной секции, обслуживаемой одним КГД.

Основной водопитатель должен обеспечивать подачу воды в течение 1 ч при ее расходе для производственных зданий без фонарей шириной более 60 м, с производствами категорий А, Б, В при объеме зданий до 100 тыс. м³ — 30 л/с, более 100 и до 200 тыс. м³ — 35 л/с, более 200 и до 300 тыс. м³ — 40 л/с, более 300 тыс. м³ — 50 л/с. Для прочих зданий (кроме театров и клубов) расход воды определяется расчетным путем, но должен быть не более 30 л/с. Расход воды для быстродействующих установок водяного пожаротушения принимается по специальным нормам и техническим условиям или рекомендациям.

Запас воды в водонапорном или гидро-пневматическом баке зависит от способа включения насосов основного водопитателя.

При ручном включении объем воды должен обеспечивать питание установки в течение первых 10 мин. Кроме этого, расчетный запас воды на тушение должен быть увеличен на объем воды, необходимой для заполнения трубопроводов наибольшей секции воздушной, воздушно-водяной спринклерной и сухотрубной дренчерной установок.

При автоматическом включении насосов запас воды автоматических водопитателей необходим лишь для поддержания постоянного давления в спринклерной (дренчерной) сети и согласно действующим нормам должен быть равен 1,5 м³ при расчетном расходе воды для целей пожаротушения 35 л/с и менее и 3 м³ при расходе воды свыше 35 л/с.

Применение в спринклерных установках головок типа ОВС, имеющих четыре типоразмера отверстий истечения и производительности, позволяет дифференцированно определять расчетные расходы воды. При установке спринклерных головок ОВС на распределительных трубопроводах исходят из того, что головки с малым отверстием истечения следует использовать для обеспе-

чения небольших удельных расходов воды, а с большими отверстиями истечения — для больших удельных расходов.

Требуемые (минимальные) напоры перед спринклерными головками ОВС приведены в табл. 2. Эффективность работы спринклерных установок характеризуется расчетным расходом воды на тушение пожаров, который зависит от величины удельного расхода воды и количества действующих головок.

Таблица 2

Характеристика спринклерных головок ОВС

Типоразмер спринклерной головки	Защищаемая площадь, м ²	Удельный расход воды, л/м ² ·с	Минимальный напор воды, кПа	Расстояние между спринклерами, м
ОВС-10	9	0,05	35	3
ОВС-12	9	0,1	40	3
	12	0,1	71	3,5
	27	0,05	90	5,2
	9	0,2	40	3
ОВС-17	12	0,2	71	3,5
	27	0,1	90	5,2
	36	0,05	40	6
	9	0,4	55	3
ПВС-22	12	0,4	99	3,5
	27	0,2	124	5,2
	36	0,1	55	6

Удельный расход воды определяется пожарной опасностью материалов и высотой штабеля или стеллажа, в которых они хранятся. Значение удельного расхода воды для различных материалов составляет 0,05... 0,4 л/м²·с.

Расход воды спринклерной установки определяется как сумма расходов распределительных рядков по числу действующих головок. Число одновременно действующих рядков и головок в гидравлических расчетах принимается:

для шести головок: расчетное число рядков — три; в первом рядке работает три, во втором — два и в третьем — одна головка;

для восемнадцати головок: расчетное число рядков — пять; в первом рядке работает пять, во втором — пять, в третьем — четыре; в четвертом — три и в пятом — одна головка;

для тридцати головок: расчетное число рядков — семь; в первых пяти рядках работает по пять головок, в шестом — три и в седьмом — две головки.

Для проверки гидравлических расчетов спринклерных установок с равномерно расположенными в рядках головками удобно использовать данные табл. 3, 4, 5 составленных по параметрам, указанным в табл. 2. По табл. 3, 4, 5 можно без расчета определить напор и расход проверяемого рядка. Свободный напор у крайней головки типа СП-2 или ОВС-12 принят 49 кПа (5 м вод. ст.).

Таблица 3

Величины расхода и напора воды в рядках спринклерных установок с головками ОВС-12 *

Количество головок в рядке	Диаметр трубопровода, мм. по участкам					Расход воды из спринклерных головок Q , л/с	Напор в конце рядка H , кПа	Характеристика $E_T^{**} = \frac{Q^2}{H}$
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6			
1	20	—	—	—	—	1,2	154,8	0,009
	25	—	—	—	—	1,2	103,5	0,014
	32	—	—	—	—	1,2	89,2	0,016
2	20	20	—	—	—	2,81	535(346)***	0,015(0,023)
	20	25	—	—	—	2,81	256(206)	0,031(0,038)
	25	25	—	—	—	2,52	185,2(144,5)	0,034(0,044)
	25	32	—	—	—	2,52	121(112,5)	0,052(0,056)
	32	32	—	—	—	2,43	105(97,4)	0,056(0,061)
3	20	25	25	—	—	4,88	572(414)	0,042(0,058)
	25	25	25	—	—	4,23	411(298,1)	0,044(0,06)
	25	25	32	—	—	4,23	234(210)	0,076(0,085)
	25	32	32	—	—	3,94	164(143)	0,095(0,109)
	32	32	40	—	—	3,76	124(114,5)	0,114(0,123)
4	20	25	25	32	—	7,99	749(661)	0,085(0,097)
	25	25	25	32	—	6,86	541(476)	0,087(0,099)
	25	25	32	32	—	6,22	344(289)	0,112(0,134)
	25	25	32	40	—	6,22	286(260)	0,135(0,149)
	25	32	32	40	—	5,6	205(184)	0,153(0,17)
	32	32	40	40	—	5,2	159(141,5)	0,17(0,191)

Количество головок в рядке	Диаметр трубопровода, мм, по участкам					Расход воды из спринклерных головок Q , л/с	Напор в конце рядка H , кПа	Характеристика $B_T = \frac{Q^2}{H}$
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6			
5	25	25	25	32	32	9,88	674(675)	0,145(0,144)
	25	25	32	32	40	8,63	440(392)	0,169(0,19)
	25	25	32	40	40	8,44	379(332)	0,188(0,215)
	25	32	32	40	40	7,46	278(241)	0,2(0,231)
	32	32	40	40	40	6,84	220(189,5)	0,213(0,247)

* Площадь, защищаемая одной головкой — 12 м², удельный расход воды — 0,1 л/м²·с, минимальный напор перед головкой — 71 кПа, расстояние между головками — 3,5 м.

** B_T — характеристика трения трубопровода, м⁵/с².

*** В скобках указаны значения для распределительных рядков с уменьшенным расстоянием конечного участка (расстояние от спринклерной головки до питающего трубопровода) — 1,75 м.

Расчет дренчерных установок можно проверить по определению падения напора на участках трубопроводов при одновременной работе всех головок. При этом гидравлический уклон (потери напора на единицу длины) принятых диаметров труб отдельных участков не должен превышать средний гидравлический уклон в линии установки.

Средний гидравлический уклон $i_{\text{ср}}$ определяется по формуле

$$i_{\text{ср}} = \frac{h_{\text{тр}}}{l},$$

где $h_{\text{тр}}$ — потери напора в трубопроводе от водопитателя до наиболее удаленной и высоко расположенной головки, кПа,

l — длина трубопровода, м.

Потери напора в трубах при подаче по ним расчетного расхода воды, л/с,

$$h = AIQ^2,$$

где A — удельное сопротивление стальных труб (определяется по ГОСТ 3262—62). Местные сопротивления в тройниках, угольниках принимаются в размере 20% от величины сопротивления сети трубопроводов.

Таблица 4

Величины расхода и напора воды в рядах спринклерных установок с головками ОВС-17 *

Количество головок в ряду	Диаметр трубопровода, мм, по участкам					Расход воды Q , л/с	Напор в конце ряда H , кПа	Характеристика $B_T = \frac{Q^2}{H}$
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6			
1	25	—	—	—	—	1,8	83,6	0,038
	32	—	—	—	—	1,8	55,5	0,058
2	25	32	—	—	—	4,18	125(104) **	0,139(0,168)
	32	32	—	—	—	3,73	88(71,6)	0,158(0,194)
	32	40	—	—	—	3,73	71(63,1)	0,195(0,22)
3	25	32	32	—	—	7,08	240(183)	0,208(0,273)
	32	32	40	—	—	6,24	131,2(109,5)	0,296(0,356)
	32	40	40	—	—	5,91	110(90,6)	0,318(0,386)
	25	32	40	—	—	7,08	180(152,5)	0,278(0,329)
4	25	32	40	40	—	10,57	307(244)	0,364(0,458)
	32	32	40	40	—	9,22	155,4(144)	0,547(0,59)
	32	40	40	40	—	8,64	131(120)	0,57(0,622)
5	25	32	40	40	50	15,13	372(340)	0,615(0,673)
	32	40	40	50	50	11,62	169(150)	0,799(0,9)
	32	40	40	50	70	11,62	141(136)	0,958(0,993)

* Площадь, защищаемая одной головкой — 9 м², удельный расход воды — 0,2 л/м²·с, минимальный напор перед головкой 40 кПа, расстояние между головками — 3 м

** В скобках указаны значения для распределительных рядков с уменьшенным расстоянием конечного участка (расстояние от головки до питательного трубопровода) — 1,5 м

Таблица 5

Величины расхода и напора воды в рядах спринклерных установок с головками ОВС-22 *

Количество головок в ряду	Диаметр трубопровода, мм, по участкам					Расход воды Q , л/с	Напор в конце ряда H , кПа	Характеристика $B_T = \frac{Q^2}{H}$
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6			
1	25	—	—	—	—	3,59	208	0,062
	32	—	—	—	—	3,59	96,4	0,134
	40	—	—	—	—	3,59	80,4	0,16
2	32	32	—	—	—	7,93	245(171) **	0,257(0,368)
	32	40	—	—	—	7,93	167(132)	0,377(0,476)
	40	40	—	—	—	7,55	144,5(112,8)	0,394(0,505)

Количество головок в рядке	Диаметр трубопровода, мм по участкам					Расход воды Q , л/с	Напор в конце рядка H , кПа	Характеристика $B_T = \frac{Q^2}{H}$
	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6			
3	32	40	40	—	—	12,4	340(254)	0,452(0,605)
	32	40	50	—	—	12,4	210(188,5)	0,732(0,814)
	40	40	50	—	—	12,85	191(167)	0,865(0,989)
4	32	40	50	50	—	18,8	310(260)	1,14(1,359)
	40	40	50	50	—	18,95	256(223)	1,403(1,61)
	40	50	50	70	—	19,5	203(197)	1,873(1,93)
5	32	40	50	50	70	26,58	360(334)	1,962(2,115)
	40	40	50	50	70	26,0	305(280)	2,16(2,414)
	40	50	50	70	70	22,4	218(211)	2,302(2,378)

* Площадь, защищаемая одной головкой — 9 м², удельный расход воды — 0,1 л/м²·с, минимальный напор — 55 кПа, расстояние между головками — 3 м.

** В скобках указаны значения для распределительных рядков с уменьшенным расстоянием конечного участка (расстояние от головки до питательного трубопровода) — 1,5 м

Гидравлический уклон i трубопровода зависит от диаметра и шероховатости стенок труб, величины расхода воды, л/с, проходящей по трубопроводу:

$$i = AQ^2.$$

Для обеспечения необходимого свободного напора у крайней головки диаметры труб рядков выбираются такими, чтобы напор рядка не превышал расчетного напора в питательном трубопроводе этого рядка. Напор у каждой последующей головки складывается из напора у предыдущей головки и потерь напора на участке трубопровода между этими головками. По общим гидравлическим потерям оцениваются параметры водопитателей.

Напор у водопитателя H_B определяется следующим образом:

$$H_B = h_d + h_r + \Sigma h_T + h_k$$

где h_d — напор у наиболее удаленной и высоко расположенной головки, кПа;

h_r — потери напора на преодоление геометрической высоты от водопитателя до наиболее удаленной и высоко расположенной головки, кПа;

Σh_T — потери напора в трубопроводах, кПа;

h_K — потери напора в контрольно-пусковом устройстве, кПа.

В целях сокращения диаметров трубопроводов спринклерных и дренчерных установок расчетный напор у основного водопитателя принимается, как правило, более высоким, до 981 кПа (100 м вод. ст.), с учетом местных условий и схемы водоснабжения.

Диаметр труб сети водопровода, используемого для питания спринклерных и дренчерных установок, должен быть не менее 150 мм при условии обеспечения требуемого напора. Если диаметры водопровода и контрольно-сигнального клапана одинаковы, после ввода не допускается подключение к водопроводу других потребителей воды.

При достаточной производительности водопровода и отсутствии расчетного напора в спринклерной (дренчерной) сети должны быть предусмотрены насосы-повышители.

Если водопровод не обеспечивает ни расчетного напора, ни расчетного количества воды, то для водоснабжения спринклерных (дренчерных) установок предусматривается сооружение запасного резервуара из расчета запаса воды в нем на тушение пожара в течение 1 ч. При пополнении резервуара в течение 1 ч определенным количеством воды емкость его может быть соответственно уменьшена (например, если в течение 1 ч поступление воды в резервуар составляет 20 м³, то емкость его может быть уменьшена также на 20 м³).

Если в качестве основных водопитателей применены центробежные насосы, то их должно быть два (рабочий и резервный), каждый из которых должен обеспечивать расчетный расход и напор. Насосы должны иметь самостоятельные всасывающие трубопроводы. Диаметр всасывающих трубопроводов проверяется расчетом на пропуск полного расхода воды.

В тех случаях, когда оси центробежных насосов расположены выше уровня воды в резервуарах, оборудуются баки или надежно действующие вакуумные устройства для заливки насосов. Емкость баков должна быть больше общей емкости всасывающих трубопроводов и полости насосов,

Насосы должны обеспечиваться электрическим питанием от двух независимых источников. Если второй источник электроэнергии отсутствует, вместо него должен быть предусмотрен двигатель внутреннего сгорания.

Помещения насосной станции и гидропневмобаков должны быть не ниже второй степени огнестойкости и располагать их допускается только в первых и подвальных этажах. Помещения гидропневмобаков не должны располагаться непосредственно рядом с помещениями, в которых может находиться большое количество людей (зрительные залы, гардеробные и т. п.), или сверху и снизу их. В отдельных случаях эти помещения допускается располагать в верхних технических этажах. Водонапорные баки могут устанавливаться в отдельных башнях, пристройках или чердаках над лестничными клетками.

В зимнее время эти помещения должны отапливаться. Температура в них должна быть не ниже $+4^{\circ}\text{C}$.

Обратные клапаны на магистральных трубопроводах должны быть установлены в следующих местах:

- на вводе водопровода в здание за задвижкой;

- на подающих трубопроводах гидропневмобаков и водонапорных баков для автоматического отключения их при пуске насосов основного водопитателя;

- на магистральной водопровода между включением в нее всасывающей и напорной линии насоса-повысителя;

- на всасывающих трубопроводах и напорных линиях насосов основного водопитателя, а также на трубопроводах заливных баков.

Обратные клапаны должны устанавливаться в местах, удобных для осмотра и ремонта, а также исключающих их замерзание в зимний период.

Если запас воды для питания водяных установок находится в водонапорном баке совместно с запасами воды для производственных нужд, то необходимо обратить внимание на наличие и надежность устройств, гарантирующих сохранность противопожарного запаса воды.

Диаметры магистральных и распределительных трубопроводов выбираются на основе технико-экономических соображений и определяются гидравлическим расчетом установок водяного пожаротушения.

Диаметры магистральных трубопроводов для заданных расходов воды выбираются (ориентировочно) по табл. 6.

В практике проектирования скорость движения воды в подводящих и питательных трубопроводах принимается 2,5... 3 м/с, а распределительных 5... 6 м/с.

Расчет диаметров магистральных трубопроводов спринклерных и дренчерных установок

Таблица 6

Максимальный расход воды, л/с	Скорость движения воды при максимальном расходе, м/с	Диаметр труб, мм
10	1,3	100
16	1,32	125
25	1,43	150
45	1,45	200
76	1,56	250
110	1,66	300
160	1,76	350
220	1,78	400
280	1,8	450

Выбор диаметров распределительных трубопроводов (рядков) зависит от количества установленных на них спринклерных (дренчерных) головок и величины напора у водопитателей. Диаметры (ориентировочные) распределительных трубопроводов приведены в табл. 7. Предварительный выбор диаметров труб окончательно уточняется гидравлическим расчетом.

Если проектом принимается кольцевая схема основных питательных трубопроводов с подсоединением к

кольцу отдельных тупиковых участков, следует учитывать, что эти тупиковые участки, несмотря на свои незначительные размеры, могут дать наибольшие линейные потери, поэтому необходимо принимать усиленные их диаметры.

В зданиях, имеющих два этажа и более, диаметр питательных и распределительных трубопроводов по этажам должен приниматься с таким расчетом, чтобы суммы линейных потерь в трубопроводах каждого этажа и геометрических высот расположения их над узлом управления были примерно равны. Для этого в нижних этажах диаметры трубопроводов следует принимать меньшими, чем в верхних этажах здания, с последующей проверкой гидравлическим расчетом.

Количество спринклерных (дренчерных) головок в одном рядке, как правило, не должно превышать шести. Как исключение, допускается увеличивать их количество до восьми-деяти.

На одном питательном трубопроводе рекомендуется устанавливать не более четырнадцати распределительных трубопроводов (рядков) со sprinkлерными (дренчерными) головками.

В одной секции sprinkлерной водяной, воздушной или воздушно-водяной установки допускается не более 800 головок СП-2 или ОВС-12. Емкость системы в воздушной и воздушно-водяной установках должна быть не более 2 м³.

Подводящий трубопровод, соединяющий водопитатель с контрольным клапаном (КСК, КГД) и задвижками управления, должен быть, как правило, закольцован. На трубопроводе должны быть предусмотрены ремонтные задвижки с таким расчетом, чтобы при аварии отключалось сразу не более трех клапанов. Тупиковым этот трубопровод может быть в случае, если к нему подключено не более трех клапанов или задвижек.

Питательные трубопроводы, соединяющие контрольно-сигнальные клапаны, клапаны группового действия и задвижки управления с распределительными трубопроводами, на которых установлены sprinkлерные и дренчерные головки, могут быть кольцевыми и тупиковыми.

Контрольно-пусковые узлы установок водяного пожаротушения должны размещаться в отапливаемых помещениях с гарантированной температурой не ниже +4° С, в легкодоступных для обслуживания местах, вблизи от выходов или окон, как правило, на первом этаже.

Таблица 7

Расчет диаметров распределительных трубопроводов sprinkлерных и дренчерных установок

Количество sprinkлерных головок, шт.		Диаметр труб, мм
при одностороннем расположении на магистрали	при двустороннем расположении на магистрали	
1	—	20
3	2	25
5	3	32
9	5	40
18	10	50
28	20	70
46	36	80
80	75	100
150	140	125
150	Более 140	150

Примечания: 1. Данные относятся к установкам, оборудованным головками СП-2 или ОВС-12.

2. При двустороннем расположении головок потребный напор у водопитателя получается примерно в два раза меньше по сравнению с односторонним.

3. Допускается применение труб диаметром 20 мм в тех случаях, когда в рядке по одну сторону от магистрального трубопровода установлено не более трех sprinkлерных головок.

Электрические пожарные извещатели должны соответствовать характеру и типу защищаемых помещений.

Сигнальные устройства спринклерных и дренчерных установок устанавливаются таким образом:

на наружной стене защищаемого здания — колокол водяной турбинки;

в общественных зданиях (театрах, дворцах культуры, универмагах и т. п.) — только электроводяные сигналы типа ЭВС.

Если защищаемое здание находится на значительном расстоянии от помещений охраны объекта и насосной станции, в которых звуки колокола водяной турбинки не будут слышны, то кроме колокола на защищаемом здании, в помещениях охраны и насосной станции должны устанавливаться электроводяные сигналы типа ЭВС.

ПРИЕМ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При приеме в эксплуатацию спринклерных (дренчерных) установок комиссии должны быть предъявлены следующие документы: проектно-сметная документация; договор на производство монтажных работ; акт о промывке трубопроводов, акты гидравлических и пневматических испытаний; акт приемки скрытых работ.

Гидравлическому и пневматическому испытаниям необходимо подвергнуть каждую секцию установки. Гидравлическое испытательное давление принимается равным рабочему расчетному давлению, увеличенному на 294 кПа (3 кгс/см²). Время испытания — 30 мин.

В зимнее время в неотапливаемых помещениях производить гидравлические испытания системы не следует. Комиссия в этом случае сдает смонтированную установку на ответственное хранение предприятию до наступления теплого периода, когда эти испытания можно будет произвести.

Спринклерные сети воздушных и воздушно-водяных (переменных) спринклерных установок и побудительные трубопроводы дренчерных установок, кроме проверки на гидравлическое давление, должны быть испытаны на пневматическое давление, равное 196 кПа (2 кгс/см²)

в течение суток. Падение давления при этом должно составлять не более 19,6 кПа (0,2 кгс/см²).

Трубопроводы, контрольные клапаны, сигнальные устройства должны быть окрашены масляной краской. Водяные спринклерные установки следует окрашивать в голубой цвет, воздушно-водяные (переменные) спринклерные установки — в белый, воздушные спринклерные установки — в красный, дренчерные установки — в желтый цвет.

В общественных зданиях (театры, клубы и т. п.) установки должны быть окрашены в тон с окраской помещений. В помещениях с агрессивной средой трубопроводы должны быть окрашены соответствующей стойкой краской.

Контрольные клапаны должны устанавливаться на расстоянии 0,9 м от пола до нижнего фланца задвижки в удобных для доступа местах.

Каждый контрольный клапан должен быть оборудован сигнальным устройством, предусмотренным проектом. Вблизи сигнальных устройств не должно быть препятств, мешающих распространению звука.

Помещения, в которых установлены контрольные клапаны, должны отапливаться; температура воздуха в них должна быть не ниже +4° С. Помещения должны обеспечивать свободный доступ обслуживающего персонала в любое время.

Контрольные клапаны, установленные в цехах, коридорах, лестничных клетках, должны быть ограждены остекленными шкафами или шкафами из металлической проволоки. Места установки контрольных клапанов должны освещаться.

Все узлы управления установок пожаротушения для удобства обслуживания должны размещаться в нижних этажах вблизи от входов. Узлы управления обслуживающих спринклерные сети чердачных помещений, как правило, должны устанавливаться в одном из помещений первого этажа здания и только в отдельных случаях, когда необходимо сократить вместимость трубопроводов, узлы управления могут быть установлены в верхнем этаже (на площадке лестничной клетки).

Узлы управления могут быть установлены в ближайшем отапливаемом помещении или даже в близрасположенном соседнем отапливаемом здании, если

это не вызовет увеличения вместимости трубопроводов данной секции более чем на 2000 л. При отсутствии отопливаемых помещений (зданий) узлы управления могут размещаться в неотапливаемых утепленных будках, пристраиваемых снаружи к защищаемому помещению.

Таблица 8

Нормы расстояний между трубопроводами и строительными конструкциями зданий, а также между опорами трубопроводов

Диаметр трубопровода, мм	Расстояние от оси трубы до строительных конструкций, м	Расстояние между опорами трубопроводов, м
15	0,03	2,5
20	0,03	3
25	0,04	3,5
32	0,04	4
40	0,05	4,5
50	0,06	5
70	0,07	5,5
80	0,08	6
100	0,1	7
125	0,125	7,5
150	0,15	8

Трубопроводы спринклерной (дренчерной) сети должны быть прочно закреплены на строительных конструкциях зданий. Расстояния между трубопроводами и строительными конструкциями зданий (стенами, колоннами, балками) приведена в табл. 8.

Все участки трубопроводов должны быть проложены прямолинейно, без изломов и кривизны; ответвления трубопроводов должны выполняться под прямым углом.

Питательные и распределительные трубопроводы воздушных и воздушно-вод-

дяных (переменных) спринклерных установок, а также трубопроводы дренчерных установок, обслуживающих неотапливаемые помещения (кроме распределительных трубопроводов с дренчерными головками, установленными розетками вниз), должны быть проложены с уклоном, обеспечивающим спуск воды.

Распределительные трубопроводы должны иметь уклон в сторону стояков и питательных трубопроводов, питательные трубопроводы — в сторону стояков контрольных клапанов или в сторону специальных спускных устройств, предусмотренных в проекте. Величина уклона для трубопроводов диаметром до 50 мм должна быть не менее 0,01, для трубопроводов диаметром более 50 мм — не менее 0,005.

Трубопроводы не должны образовывать «мешки» и обратные уклоны: «мешки», предусмотренные проектом, должны иметь устройства для спуска воды.

Трубопроводы, пролегающие через места возможного их замерзания (над воротами, дверными проемами без тамбуров и т. п.), должны иметь теплоизоляцию.

Спринклерные (дренчерные) головки должны быть ввернуты в стальные приварные муфты. В местах приварки муфт в трубах должны быть просверлены отверстия соответствующего диаметра.

Тип головок должен соответствовать предусмотренному проектом.

Спринклерные головки должны быть установлены перпендикулярно плоскости орошения, дренчерные — как определено проектом. Расстояние от розетки головки до плоскости покрытия не должно превышать при сгораемом покрытии 0,4 м и при трудносгораемом — 0,3 м. Расстояние между розеткой головки и конструкцией, под которой она установлена, должно быть не менее 0,08 м.

Побудительные устройства дренчерной установки (спринклерные головки, легкоплавкие замки и электрические датчики) должны устанавливаться от перекрытия не далее 0,4 м.

Расстояние между легкоплавкими замками тросовой системы не должно превышать: во взрывоопасных помещениях — 2,5 м, в невзрывоопасных — 3 м.

К моменту сдачи установок водяного тушения в эксплуатацию источники водоснабжения и водопитатели, предусмотренные проектом, должны действовать. Установки должны находиться под рабочим расчетным давлением воды.

Если монтаж водопитателей не закончен, в виде исключения допускается подключать спринклерную установку к временному водопитателю, который обеспечит не менее 50% расчетного расхода воды.

Дренчерные установки могут быть приняты в эксплуатацию только при наличии водопитателя, предусмотренного проектом. Максимально допустимый срок окончания монтажа водопитателей не должен превышать одного года со времени приема спринклерной установки в эксплуатацию.

В тех случаях, когда спуск воды нельзя осуществить только через спускные устройства КСК, должны быть предусмотрены дополнительные спускные устройства, состоящие из спускного стояка с вентилем и отводящего

воду трубопровода с воронкой (для видимого разрыва струи).

Проверка работоспособности спринклерных установок производится путем вскрытия одной из спринклерных головок с помощью горящего факела.

Вновь вводимые в эксплуатацию быстродействующие установки должны подвергаться комплексным испытаниям с использованием электрического и механического приводов при участии представителей заказчика, монтажных организаций, технадзора и Госпожнадзора. Если не допускается полив водой оборудования и его нельзя укрыть водонепроницаемой пленкой, необходимо обеспечить отвод воды в канализацию с помощью гибких шлангов, присоединенных к патрубкам насадок.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Надзор за эксплуатацией установок водяного тушения на предприятии осуществляет специальная бригада, несущая круглосуточное дежурство.

Вскрывшиеся при пожаре или пришедшие в негодность головки должны немедленно заменяться новыми, соответствующего типа. Устанавливать вместо головок пробки и заглушки не допускается.

Трубопроводы, спринклерные и дренчерные головки не реже одного раза в месяц, а на предприятиях с большим выделением пыли (сахарные заводы, текстильные фабрики и т. п.) не реже одного раза в неделю должны очищаться от пыли и грязи.

Во время ремонта помещения головки должны быть защищены от повреждений и попадания на них краски и штукатурки.

Нельзя ослаблять крепления трубопроводов, так как при этом могут быть нарушены уклоны трубопроводов, что приводит к образованию «мешков». Течи трубопроводов должны устраняться немедленно. Подвешивать какие-либо предметы к трубам не разрешается.

Необходимо следить за тем, чтобы трубопроводы не соприкасались с электропроводкой, а осветительная арматура не препятствовала разбрызгиванию воды головками.

Проверка герметичности обратных клапанов, которыми оборудована установка, должна производиться ежемесячно и немедленно после устранения течи воды.

Своевременно, до наступления зимнего периода, необходимо утеплить трубопроводы и арматуру, находящиеся в неотапливаемых помещениях, а также привести в исправность отопительные приборы.

Трубопроводы спринклерных и дренчерных сетей должны подвергаться периодическим гидравлическим испытаниям, которые производятся в сухих помещениях один раз в три года, в помещениях с агрессивной средой — один раз в год.

Не реже одного раза в течение пяти лет трубопроводы необходимо промывать и очищать от осадков и ржавчины. При этом негодные участки труб следует заменять.

В трубопроводах воздушной и воздушно-водяной установок должно поддерживаться следующее давление:

если максимальный напор, создаваемый водопитателем, составляет 785 кПа (8 кгс/см²), то давление воздуха должно быть не ниже 123 кПа (1,25 кгс/см²);

если максимальное давление, создаваемое водопитателем, ниже 785 кПа, то давление воздуха должно быть не ниже 98 кПа (1 кгс/см²).

Во всех случаях необходимо следить за тем, чтобы максимальное давление воздуха в сети не превышало 0,25 максимального возможного давления под КСК, а минимальное — не менее 98 кПа.

Утечка сжатого воздуха более 10% от первоначального давления в течение суток свидетельствует о неисправности установки.

Воздушную сеть необходимо не реже одного раза в неделю продувать, открывая спускные вентили.

О предстоящем переводе воздушно-водяного клапана на работу в зимних условиях должна ставиться в известность пожарная охрана. Порядок перевода следующий: в корпус воздушного клапана вставляется дифференциальный клапан, закрывается главная запорная задвижка под КСК, и выпускается вода по спускному трубопроводу и через спускные краны на трубопроводах сети; трубы трижды продуваются воздухом, после чего производится зарядка КСК.

В дренчерной установке особо внимательно следует контролировать герметичность побудительных трубопровода и клапанов, кранов ручного включения.

Трос должен находиться в натянутом положении без стрелы провеса и не соприкасаться с оборудованием.

Для своевременной замены изношенных деталей, смены пришедших в негодность резиновых прокладок, диафрагм, сальников, вентилях следует один раз в год разбирать, очистить и осмотреть КСК и КГД. Не реже одного раза в квартал по контрольному манометру необходимо проверять исправность манометров, установленных на КСК и КГД.

Необходимо очищать от грязи и смазывать маслом вал турбинки водяного колокола, а также прочищать отверстия в соединительной муфте на сигнальном трубопроводе.

Дежурные должны постоянно следить за давлением в сети над КСК и не допускать, чтобы оно превышало давление воды под КСК на 49 кПа (0,5 кгс/см²) при автоматическом включении насосов основных водопитателей и на 29 кПа (0,3 кгс/см²) при ручном включении.

При резком колебании давления в трубопроводе допускается давление над КСК держать на 59 кПа (0,6 кгс/см²) больше, чем под КСК.

Давление в побудительном трубопроводе дренчерной установки должно соответствовать давлению от водопитателя.

Проверка работы КСК и КГД производится один раз в неделю.

Компрессорные установки не реже двух раз в неделю проверяют, производя их пуск, и не реже двух раз в год осматривают и перебирают их сальники. Один раз в год компрессор положено разбирать, чистить, заменять или ремонтировать изношенные детали.

Водонапорный бак должен быть постоянно заполнен водой до расчетного уровня. Необходимо регулярно проверять исправность шарового клапана, указателей уровня воды. Один раз в год бак следует чистить, заменять изношенную арматуру, производить окраску внутренней и наружной поверхности. Помещение, в котором установлен бак, должно иметь исправное освещение, отопление и закрываться на замок.

Уход за гидропневмобаком заключается в постоянном наблюдении за уровнем воды и давлением воздуха в нем, своевременной подкачке воздуха и воды и немедленном устранении течи. Один раз в сутки требуется продувать манометры, проверять исправность арматуры и корпуса, а один раз в месяц — исправность предохранительных и обратных клапанов бака. Один раз в год производится полная разборка бака и его арматуры. Через каждые три года эксплуатации необходимо заменять антикоррозийное покрытие пневмобака.

Для проверки исправности насосов и контрольных приборов один раз в неделю необходимо включать их на 15 мин. Особое внимание надо уделять работе насоса в первый год эксплуатации, так как возможна осадка фундаментов, отчего может произойти перекос валов и выход из строя подшипников и рабочих колес насоса.

Производство работ по техническому обслуживанию, ремонту, проверке установки, а также случаи ее срабатывания необходимо регистрировать в учетном журнале.

Требования к уходу за оборудованием быстродействующих установок водяного пожаротушения аналогичны требованиям, предъявляемым при уходе за оборудованием спринклерных и дренчерных установок.

Во время ежедневного осмотра должны проверяться количество воды и давление в гидропневмобаке, исправность центробежных насосов и компрессоров, герметичность пусковых и обратных клапанов, натяжение тросовой системы и термочувствительной нити, показания контрольных приборов.

При профилактическом осмотре должна проверяться работоспособность КПУ-Б, состояние деталей пусковых клапанов, компрессоров, гидропневмобаков.

Во время комплексных испытаний установки проверяют действие автоматического и ручного приводов. При обнаружении неисправностей в элементах установки их ремонтируют или заменяют, после чего, при необходимости, проводят повторные испытания.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРУТУШЕНИЯ

При обследовании спринклерных и дренчерных установок необходимо выяснить, каким образом организовано их техническое обслуживание: имеется ли на объекте специально выделенный обслуживающий персонал, есть ли графики и журналы по учету результатов осмотров и проверок работы установок.

Проверяя состояние автоматического водопитателя, надо по показателям уровня установить наличие необходимого запаса воды в гидропневмобаке или водонапорном баке и убедиться в сохранности запаса воды для целей пожаротушения в водонапорных баках объединенных водопроводов. Напор автоматического водопитателя должен соответствовать расчетному. Величина расчетного напора отмечается на шкале манометра пневмобака красной чертой.

При автоматическом включении насосов основного водопитателя надо проверить, правильно ли отрегулирован электроконтактный манометр гидропневмобака и реле уровня на водонапорном баке. Электроконтактный манометр должен срабатывать при снижении давления в гидропневмобаке от максимального на $49\text{--}98\text{ кПа}$ ($0,5\text{--}1\text{ кгс/см}^2$).

Максимальное давление в гидропневмобаке определяется как частное от деления величины расчетного напора автоматического водопитателя, выраженной через избыточное давление, на коэффициент α .

Коэффициент α показывает заполнение бака воздухом; он принимается равным $0,6\text{--}0,75$. Значение $0,6$ — для баков небольшой емкости, $0,75$ — для баков больших размеров.

Реле уровня водонапорного бака должно быть отрегулировано на включение насосов при снижении горизонта воды в нем до объема, необходимого на тушение пожара в течение времени, за которое насос разовьет заданный режим работы.

Состояние основного водопитателя проверяется следующим образом.

Если в качестве основного водопитателя служит водопровод, то манометры перед контрольными клапанами должны показывать давление не меньше расчетного.

При открытии двухдюймового крана на пусковом клапане, наиболее удаленном от ввода водопроводной сети в здание, понижение давления должно составлять не более 20% от расчетного. Если основными водопитателями служат центробежные насосы, то необходимо проверить соответствие их характеристик расчетным данным по напору и расходу.

Запас воды в емкостях быстродействующих установок должен обеспечить их работу с максимальным расходом в течение расчетного времени. Пожарные насосы, обеспечивающие водой систему из водопитателя, должны автоматически включаться в работу при падении давления в гидропневмобаке ниже установленного предела. При отсутствии бака включение насосов производится с помощью КПУ-Б или электроконтактными манометрами.

Исправность обратных клапанов на трубопроводах установки проверяют, отвинчивая пробки диаметром 13 мм. При плотном закрытии обратных клапанов в передних камерах их корпусов не должно быть воды.

Особое внимание надо уделить проверке знания обслуживающим персоналом своих обязанностей, умения включать насосы, двигатель внутреннего сгорания, переключать электропитание с одного фидера на другой, а также знания порядка передачи сообщения в случае пожара в пожарную охрану.

Во время пробного пуска надо убедиться в исправности насосов, двигателей, пусковой аппаратуры и измерительных приборов.

Правильность срабатывания электроконтактного манометра и реле уровня, а также исправность сигналов, извещающих о включении насосов, проверяют, открывая вентили на спускных трубопроводах водонапорного и пневматического баков.

Доступ к контрольным клапанам не должен быть загромажден оборудованием, сырьем, материалами и т. п.

При осмотре контрольных клапанов необходимо обратить внимание на следующее:

1. Показание манометра под водяным КСК или КГД не должно превышать показание манометра в спринклерной (дренчерной) сети над КСК или КГД. При колебаниях давления в водопроводной сети превышение давления над КСК должно составлять не более 59 кПа

(0,6 кгс/см²). Если на манометре под контрольным клапаном показание меньше, чем на манометре над клапаном, то это свидетельствует о том, что автоматический водопитатель не полностью заполнен водой или что манометр неисправен;

2. В воздушной и воздушно-водяной (переменной) спринклерных установках давление воздуха в воздушной сети должно составлять 0,25 давления воды под КСК. Понижение давления допускается не более 10%;

3. Главный запорный вентиль под контрольным клапаном должен быть полностью открыт. Пробные и спускные краны должны быть закрыты, а краны на сигнальных трубопроводах — открыты;

4. В воздушно-водяной (переменной) спринклерной установке трехходовой кран на трубе к сигнальному устройству должен быть открыт в соответствии с тем, как работает установка: при клапане, заряженном на воду (летом), кран должен быть открыт на проход воды из водяного клапана; при клапане, заряженном на воздух (зимой), кран должен быть открыт на проход воды из нижней камеры воздушного клапана.

Все краны и вентили должны иметь указатели открытого и закрытого положений. На правильность и полноту открытия кранов на сигнальном трубопроводе следует обращать особое внимание, так как от этого зависит своевременная подача сигнала тревоги о возникшем пожаре, а также автоматический пуск насосов в установках без автоматического водопитателя;

5. У каждого КСК и КГД должны находиться таблички с указанием наименования защищаемых помещений и количества в них спринклерных и дренчерных головок. Кроме того, у контрольных клапанов должны быть схемы их устройства и инструкции по пользованию ими.

Для проверки водяного КСК необходимо:

открыть малый вентиль комбинированного вентиля 1 (см. рис. 52). При этом клапан откроется (слышно по удару его об ограничитель), вода под давлением от водопитателя поступит в спринклерную сеть и в сигнальный трубопровод, где вызовет срабатывание сигнальных устройств. Время срабатывания колокола водяной турбинки не должно превышать двух минут;

закрывать малый вентиль комбинированного вентиля 1. Тарельчатый клапан опустится и закроет поступление воды в сигнальный трубопровод.

Проверяя воздушный КСК следует:

открыть вентиль 12 (см. рис. 53) на обводном трубопроводе (только в теплый период). При этом дифференциальный клапан 3 приподнимется и встанет на защелку. Вода из водопитателя поступит в сигнальный трубопровод и приведет в действие сигнальное устройство; закрыть вентиль 12.

После проверки сигнального устройства необходимо произвести зарядку клапана в следующей последовательности:

закрывать главную запорную задвижку 1, пробковый кран 15 и вентиль 12;

открыть вентиль 14;

открыть люк 2, подать защелку до упора, посадить клапан на седло и отвернуть пробку в крестовине 18; через пробку 6 в крышке 7 залить воду до перелива в спускную трубу;

завернуть пробки в крышку 7 и крестовину 18;

закрывать вентиль 14;

включить компрессор и накачать воздух в систему;

открыть главную запорную задвижку 1;

проверить герметичность посадки дифференциального клапана и закрыть люк 2.

В зимний период работа сигнальных устройств проверяется при открытии пробкового крана 15.

Воздушно-водяной (переменный) КСК проверяется следующим образом.

При клапане, переведенном на водяную систему, необходимо:

открыть вентиль 11 (см. рис. 54) на обводном трубопроводе. При этом тарельчатый клапан приподнимется и вода поступит к сигнальным устройствам;

закрывать вентиль 11.

При клапане, переведенном на воздушную систему, необходимо:

трехходовой кран 10 предварительно установить на проход воды из трубопровода 12 в трубопровод 18;

открыть угловой кран 8, после чего тарельчатый клапан приподнимется и вода через трехходовой кран 10 и трубопровод 18 поступит к сигнальным устройствам;

закрывать угловой кран 8, а трехходовой кран 10 установить в первоначальное положение.

Для проверки клапана группового действия дренчерной установки необходимо:

закрывать главную запорную задвижку 4 (см. рис. 56);

открыть один из кранов ручного включения установки на побудительном трубопроводе. При этом дифференциальный клапан сместится и пропустит по трубопроводу 7 в сигнальный трубопровод воду, которая приведет в действие сигнальные устройства.

После проверки необходимо произвести зарядку контрольного клапана в такой последовательности:

закрывать задвижки 4 и 18, вентили 3, 9 и 23, а также кран 26;

открыть кран 19 для спуска остатка воды из сети;

отвернуть пробку 12 на крышке клапана и нажать на шток дифференциального клапана 13 посадить его на седло;

завернуть пробку 12 в крышку клапана;

открыть вентили 23 и 25 для заполнения камеры 14, проверить плотность посадки дифференциального клапана, отвернув пробку 22 в крестовине 20;

медленно открыть вентиль 3 и заполнить побудительный трубопровод водой, после чего манометры 2 и 15 должны показывать одинаковое давление;

открытием кранов ручного включения выпустить воздух из побудительного трубопровода;

закрывать вентили 19 и 25;

полностью открыть вентиль 3, а также краны 6, 21, 26;

завернуть пробку 22;

открыть сначала задвижку 18, стоящую перед клапаном, а затем задвижку 4, стоящую после клапана.

При обследовании быстродействующих установок необходимо проверить организацию технического надзора, подготовленность специалистов, ответственных за работоспособность узлов системы. Проверке подлежат все элементы с целью выяснения их состояния и технического обслуживания в соответствии с заводскими инструкциями. Эффективность действия системы проверяется комплексными испытаниями.

Глава II. УСТАНОВКИ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Наряду с автоматическими установками водяного пожаротушения в последнее время получили распространение установки воздушно-пенного автоматического пожаротушения. Эти установки предназначены для защиты наиболее пожароопасных участков производственных и складских помещений различных отраслей промышленности, в которых для пожаротушения целесообразно применение высокократной пены.

Воздушно-механическая пена получается из 4—6% -ного водного раствора пенообразователя (ПО-1, ПО-1А, ПО-1Д, ПО-1С и др.).

Спринклерные и дренчерные пенные установки могут быть как самостоятельные, так и совмещенные со спринклерными и дренчерными установками водяного пожаротушения.

Спринклерные пенные установки предназначены для местного тушения и локализации возникшего загорания, дренчерные пенные установки — для тушения с одновременным орошением расчетной площади и создания пенных преград на объектах, где пожары могут быстро распространяться на значительную площадь.

Установки с пеногенераторами высокократной пены применяются для объемного тушения пожаров.

Установки пенного пожаротушения широко применяют, например, на предприятиях, где хранятся, перерабатываются или используются в технологическом процессе горючие жидкости: в трансформаторных камерах, встроенных в производственные здания; в трансформаторах электростанций; на подземных трансформаторных станциях и в камерах распределительных устройств угольных, сланцевых и рудных шахт; в кабельных туннелях и каналах, в которых проложены маслonaполненные кабели; в помещениях с масляными закалочными ваннами; на испытательных станциях и стендах двигателей внутреннего сгорания; в помещениях (цехах) с электролизными ваннами, в которых при технологическом процессе образуются горючие жидкости; в емкостях с легковоспламеняющимися жидкостями, а также в

покрасочных и сушильных камерах; для защиты портовых складов, гаражей, ангаров и т. п. помещений.

На предприятиях по переработке и хранению твердых сгораемых материалов такими установками защищают помещения по производству каучука и резинотехнических изделий, органического стекла и полимерных материалов и изделий из них, склады сырья, полуфабрикатов и готовой продукции всех видов химических волокон, склады готовой продукции текстильной, галантерейной и трикотажной промышленности и др.

Для тушения технологического оборудования и наиболее пожароопасных, неравномерно размещенных по площади материалов, вероятность воспламенения которых имеется на отдельных участках, применяются быстродействующие автоматические пенные установки локального действия.

УСТРОЙСТВО УСТАНОВОК

Самой простой и надежной установкой для получения пены является установка, в которой заранее приготовленный раствор пенообразователя хранится в какой-либо емкости (рис. 59). В период пожаротушения раствор насосами подается к пенным головкам.

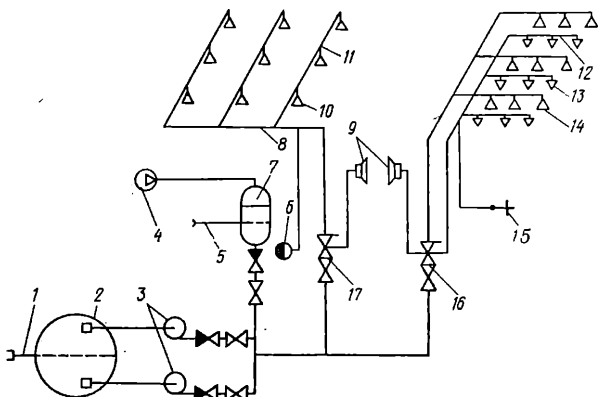


Рис. 59. Схема установки с питанием от резервуара с раствором пенообразователя.

Водный раствор пенообразователя хранится в подземном резервуаре 2 в количестве, определяемом исходя из расчетного времени пожаротушения, и в гидропневмобаке 7, который служит для поддержания постоянного давления в сети питательных трубопроводов 8 установки. Давление в пневмобаке создается с помощью компрессора 4.

Контрольные клапаны КСК 17 и КГД 16 обеспечивают контроль готовности установки к действию и включают сигнальные устройства 9 при вскрытии пенных 10 или водяных спринклерных головок 13 на побудительном трубопроводе 12.

Пенная спринклерная головка служит для получения воздушно-механической пены обычной кратности и является побудителем для пуска спринклерной пенной установки в действие. В дренчерных установках применяют дренчерные пенные головки 14.

Выбор легкоплавкого замка головки по температуре срабатывания производится в зависимости от максимально возможной температуры воздуха в защищаемом помещении при нормальных условиях эксплуатации.

Пенообразователь подается в резервуар по наполнительному трубопроводу 1. На той части наполнительного трубопровода 5, которая находится в емкости, устанавливаются дренчерные головки розеточного типа. Вместо дренчерных головок часть наполнительного трубопровода, находящаяся внутри емкости, может иметь перфорацию.

В обычном состоянии трубопроводы 8, 11 спринклерной установки до пенных спринклерных головок, а дренчерной установки до КГД заполнены водным раствором пенообразователя, находящимся под давлением.

При пожаре замок пенной спринклерной головки плавится и раствор пенообразователя, распыляясь и смешиваясь с воздухом, превращается в ней в воздушно-механическую пену. При снижении давления в гидропневмобаке на 98 кПа (1 кгс/см²) электроконтактный манометр включает центробежный насос 3, который подает раствор пенообразователя в сеть из резервуара.

Побудительными устройствами дренчерных пенных установок могут быть тросовые системы с легкоплавкими замками, электрические датчики, гидравлические или пневматические системы со спринклерными головками.

Пуск установки можно осуществить включением ручного крана 15. Для тушения малых очагов горения имеется воздушно-пенный ствол 6.

В случае пожаротушения небольших площадей, когда расход раствора пенообразователя невелик, он хранится в гидропневмобаке под давлением сжатого воздуха или инертного газа (рис. 60). При срабатывании

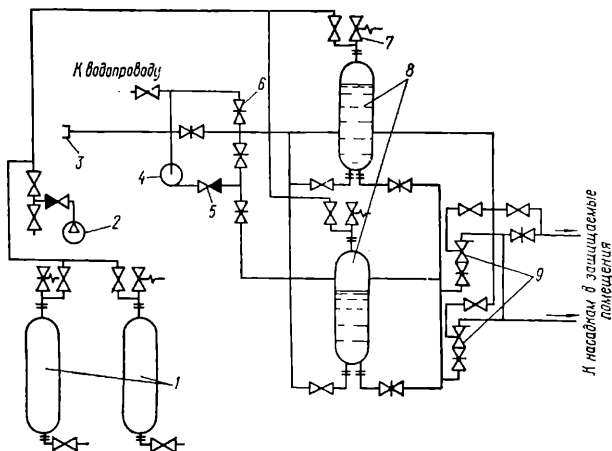


Рис. 60. Схема автоматической установки пенного пожаротушения с питанием от гидропневмобака:

1 — пневмобаки воздушные; 2 — компрессор; 3 — головка ГМ-50 для подсоединения воздушно-пенного ствола; 4 — насос; 5 — обратный клапан; 6 — задвижка с электроприводом; 7 — предохранительный клапан; 8 — гидропневмобаки с раствором пенообразователя; 9 — КСК.

системы раствор пенообразователя под действием сжатого газа поступает к пенообразующим насадкам — устройства резервуаров и насосной станции в этом случае не требуется.

Существуют установки с дозированием пенообразователя в поток воды в определенном процентном соотношении. Наиболее распространены дозаторы с насосными агрегатами и баками-дозаторами, устанавливаемые на напорной линии.

Для подключения в сеть установки бака-дозатора на магистральном трубопроводе устанавливается вставка

Вентури 1, которая обеспечивает подачу пенообразователя в сеть в количестве 3—5% по отношению к воде, проходящей через эту вставку (рис. 61).

Дозирующее устройство монтируется на магистральном трубопроводе спринклерной или дренчерной уста-

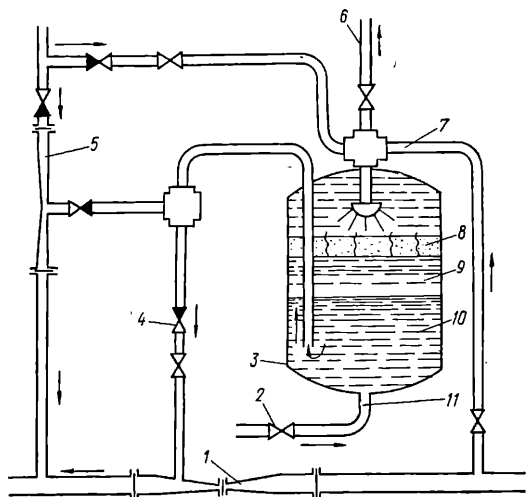


Рис. 61. Схема дозирующего устройства для подачи пенообразователя.

новки. Магистральный трубопровод перед вставкой Вентури 1 по направлению движения воды соединяется трубопроводом 7 с верхней полостью бака 3. Заполняется бак 3 с помощью вакуум-аппарата любого типа, соединенного с баком трубопроводом 6. Пенообразователь 10 подается в бак по трубопроводу 11 с краном 2. Контроль наполнения бака осуществляется по водомерному стеклу.

При срабатывании побудительного устройства вода движется по магистральному трубопроводу, и во вставке Вентури 1 возникает разность давлений. За счет образовавшегося перепада давления вода поступает в бак через трубопровод 7. Дренчерная головка, установленная на этом трубопроводе, равномерно распределяет

воду по поверхности поропласта 8. Проходя через слой поропласта с малой скоростью, вода не смешивается с пенообразователем, а вытесняет его из бака.

Вследствие разности удельных весов воды и пенообразователя, а также малой и равномерной по сечению бака скорости вода 9 постоянно находится над пенообразователем. Пенообразователь через трубку с обратным клапаном 4 поступает во вставку Вентури 1 и затем образует водный раствор, который подается по трубопроводам к пенным головкам. При этом величина расхода пенообразователя зависит от перепада давления, который, в свою очередь, связан с величиной расхода воды, проходящей через вставку Вентури 1.

Вода от автоматического водопитателя подается через вставку Вентури 5.

Насосы, применяемые для образования раствора пенообразователя, дозирование производят с помощью дроссельной шайбы, диаметр отверстия которой определяется расчетом и уточняется при подборе. Пенообразователь в определенном соотношении к воде поступает из баков в трубопроводы, в которые подается вода основными пожарными насосами. При необходимости подачи различных концентраций раствора пенообразователя дроссельные шайбы устанавливаются в насосах соответственно для каждой секции.

Дозирование пенообразователя с помощью насосов с дроссельными шайбами (рис. 62) применяется только для дренчерных пенных установок, так как в спринклерных установках расход раствора переменный.

При срабатывании датчика пожарной сигнализации включается вентиль с электропроводом и водный раствор пенообразователя под давлением воздуха из гидропневмобака поступает по трубопроводам к пенным головкам. При падении давления в пневмобаке электроконтактный манометр включает насос с дроссельной шайбой для подачи пенообразователя из резервуара. Гидропневмобак при выходе насосов на рабочий режим автоматически отключается.

Для введения в поток воды пенообразователей и смачивателей СПКБ ППА разработано несколько других типов дозирующих устройств. Дозирующее устройство представляет собой насос-дозатор (рис. 63), встраиваемый в напорный трубопровод пожарной установки,

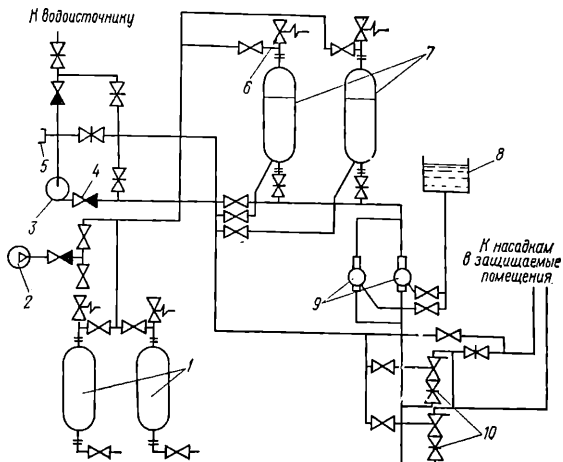


Рис. 62. Схема установки пенного тушения с насосами, оборудованными дроссельными шайбами:

1 — пневмобаки воздушные; 2 — компрессор; 3 — насос; 4 — обратный клапан; 5 — головка ГМ-50 для подсоединения воздушно-пенного ствола; 6 — предохранительный клапан; 7 — пневмобаки с водой; 8 — бак с пенообразователем; 9 — насосы-дозаторы; 10 — КСК.

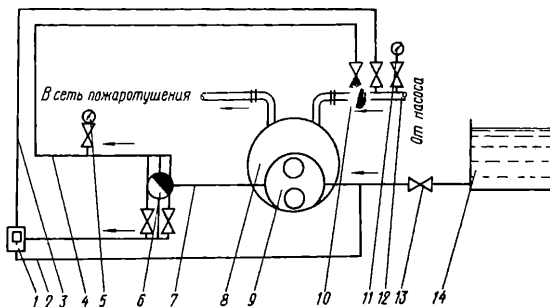


Рис. 63. Принципиальная схема насоса-дозатора:

1 — уравнильный клапан; 2 — всасывающий трубопровод; 3 — уравнильная труба; 4 — напорная труба; 5, 11 — манометры; 6 — дозирующий клапан; 7 — напорный трубопровод; 8 — ЛЖУА-100-16; 9 — шестереночный насос; 10 — обратный клапан; 12 — смешиватель; 13 — вентиль; 14 — емкость для смачивателя (пенообразователя).

и состоит из унифицированного счетчика жидкости ЛЖУА-100-16, насоса и дозирующего крана. Для соединения шестереночного насоса с приводной осью лопастного барабана счетчика на последнем соответственно изменяется крышка. Рабочие объемы и числа оборотов счетчика и насоса подобраны таким образом, чтобы обе-

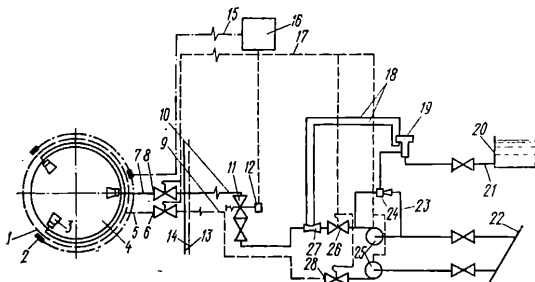


Рис. 64. Принципиальная схема быстродействующей установки пенного тушения пожаров нефтепродуктов в резервуарах:

1 — кольцо водяного орошения; 2 — пожарный извещатель; 3 — генератор высокочастотной пены; 4 — резервуар; 5 — распределительный водяной трубопровод; 6, 8, 26, 28 — задвижка с электроприводом; 7 — распределительный трубопровод раствора; 9 — водяная магистраль; 10 — питательный трубопровод раствора; 11 — быстродействующий пусковой клапан КБГЭМ; 12 — побудительный клапан с электроприводом; 13 — коллектор раствора; 14 — коллектор водяной; 15 — линия связи; 16 — КПУ-Б; 17 — электрическая цепь; 18 — трубки управления дозатором; 19 — автоматический дозатор; 20 — емкость с пенообразователем; 21 — трубопровод для подачи пенообразователя к дозатору; 22 — водопровод; 23 — циркуляционный трубопровод смесителя; 24 — смеситель; 25 — насос; 27 — вставка Вентури.

спечивалось строго пропорциональное соотношение воды и смачивателя (пенообразователя) независимо от скорости потока воды в напорном трубопроводе. Дозирующим краном регулируется подача поверхностно-активного вещества в зависимости от его вида и нужной концентрации раствора.

На основании экспериментов, проведенных ВНИИПО, установлено, что наиболее благоприятные условия для ликвидации пожаров ЛВЖ в резервуарах воздушно-механической пеной имеются в начальной стадии их возникновения. Поэтому на нефтебазах рекомендуется устройство быстродействующих автоматических систем с минимальной инерционностью. Одна из воз-

можных схем такой установки показана на рис. 64. В исходном положении питательный трубопровод 10 заполнен раствором пенообразователя. При срабатывании датчика 2, установленного на резервуаре 4, его импульс

поступает в быстродействующую систему КПУ-Б 16, которая включает быстродействующий пусковой клапан КБГЭМ 11, насосы 25, задвижки с электроприводом 6, 8, 26, 28. Вода, циркулирующая по трубопроводу 23, создает разрежение в смесителе 24 и дозаторе 19. Вследствие разрежения, пенообразователь из емкости 20 по трубопроводу 21 в определенном соотношении к воде поступает из дозатора в смеситель и пенную магистраль. Затем раствор направляется в коллектор 13, а из него — по распределительному трубопроводу 7 к тому резервуару, на котором открылась задвижка 8. Вскрытие быстродействующего клапана сопровождается мгновенной подачей раствора в распределительный трубопровод к генераторам высокократной пены 3. Пенокамеры с герметизированными затворами открываются синхронно с подачей раствора пенообразователя в пеногенераторы.

Требуемая дозировка пенообразователя осуществляется автоматическим дозатором 19, управляемым вставкой Вентури 27 за счет поддержания разности давления над тарельчатым клапаном с дозирующей иглой и под клапаном дозатора. Насос 25 подает воду в кольца орошения горящего и смежных резервуаров.

Пусковой клапан КБГЭМ (рис. 65) состоит из корпуса 10 в виде тройника, к седлу одного из нижних патрубков которого, присоединенному к напорному трубопроводу, прилегает золотник 12 с резиновым уплотнением. Золотник 12 шарнирно укреплен на секторе 11,

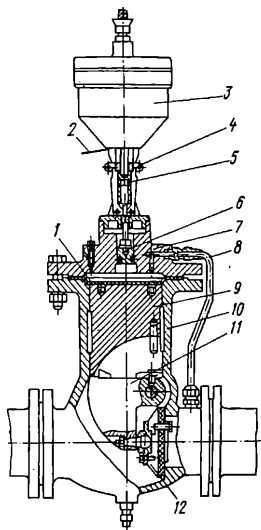


Рис. 65. Клапан КБГЭМ с унифицированным электро-механическим приводом.

вращающемся на оси. Внутри верхнего патрубка тройника расположен нажимной поршень 9, который внизу имеет радиальный паз, переходящий в зуб. Площадь поршня 9 (подвижной части усилительно-пусковой камеры) больше площади золотника. От жидкости поршень отделен диафрагмой 1 из эластичной резины, которая прижимается к фланцу тройника крышкой 7. К седлу крышки примыкает поршень 6 унифицированного элект-

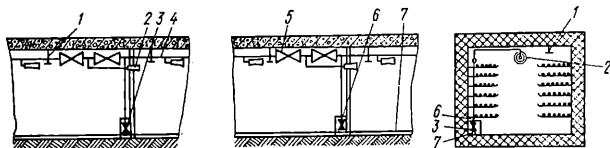


Рис. 66. Схема устройства защиты кабельных туннелей пеногенераторами высокократной пены:

1 — извещатель; 2 — пеногенератор ГВП; 3 — задвижка с электроприводом; 4 — питательный трубопровод; 5 — обратный клапан; 6 — защитный чехол; 7 — магистральный трубопровод.

ромеханического привода 3, перекрывающего выходные отверстия усилительно-пусковой камеры.

В усилительно-пусковую камеру жидкость из напорного трубопровода поступает по трубке 8. Унифицированный электромеханический привод открывает клапан КБГЭМ по электрическому импульсу от КПУ-Б или механическим путем при разрушении термочувствительной нити.

В рабочем состоянии усилие, создаваемое давлением жидкости на поршень 9, преодолевая усилие, действующее на золотник 12, вследствие разницы в их площадях, плотно прижимает золотник к седлу, чем обеспечивается надежное перекрытие доступа раствора пенообразователя в систему пожаротушения. Постоянное избыточное давление в усилительно-пусковой камере создается благодаря определенному положению запорных рычагов запорно-пускового механизма 5. При срабатывании электрического датчика или при разрушении термочувствительной нити 2 с запорных рычагов снимается крестовина 4, которая удерживает рычаги. Поршень 6 унифицированного привода получает возможность переместиться вверх, пропуская жидкость через выходные отверстия, вследствие чего давление в камере

снижается. Благодаря разгерметизации усилительно-пусковой камеры, усилие на поршень 9 уменьшается и золотник 12 мгновенно открывается, пропуская раствор пенообразователя в магистральный трубопровод.

Установка для тушения пожаров высокократной пеной в кабельных туннелях, помещениях электростанций и металлургических предприятий (рис. 66) состоит из системы обнаружения пожара и огнегасительной системы. В систему обнаружения входят датчики, размещаемые в защищаемых помещениях, приемная станция и приборы, включающие установку. Огнегасительная система состоит из насоса, подающего раствор пенообразователя, дозирующего устройства, контрольно-пусковых узлов (электрозадвижки, электровентили и т. д.) и генераторов высокократной пены.

ПЕННЫЕ ОРОСИТЕЛЬНЫЕ ГОЛОВКИ

Пенная оросительная головка ОПС-15 (рис. 67) состоит из распылителя, дефлектора и запорного устройства. В распылитель входит пять диафрагм с уменьшающимся внутренним диаметром, соединенных двумя перемычками. Верхняя плоскость диафрагм имеет различные углы наклона для направления струй раствора. Запорное устройство головки состоит из клапана, стержня, натяжной гайки и двух легкоплавких замков. На корпусе распылителя укреплен дефлектор с отверстиями для поступления воздуха. В качестве легкоплавкого замка применяется легкоплавкий элемент с температурой плавления 72°C , 93°C , 141°C и 182°C .

Дренчерная пенная головка ОПД-15 имеет ту же схему, только без запорного устройства. Образование пены в головках происходит следующим образом. Струя раствора в распылителе разбрызгивается в форме веера. С помощью струй, сходящихся в трех верхних диафрагмах, в дефлекторе со-

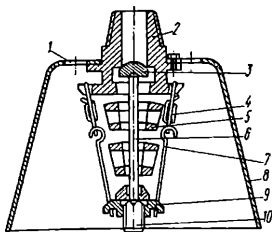


Рис. 67. Пенная спринклерная головка ОПС-15:

1 — отверстие для подсоса воздуха; 2 — распылитель; 3 — клапан; 4 — легкоплавкий замок; 5 — диафрагма; 6 — стержень; 7 — скоба; 8 — дефлектор; 9 — натяжная гайка; 10 — натяжной винт.

здается разрежение, благодаря чему через отверстия подсасывается воздух и на стенках дефлектора образуется пена, которая разбрызгивается затем струями из двух нижних диафрагм.

Спринклерные и дренчерные пенные головки выпускаются промышленностью в соответствии с ГОСТ 13815—68.

Эвольвентный пенный генератор типа ЭГ (рис. 68) предназначен для защиты технологических аппаратов

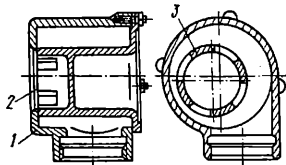


Рис. 68. Эвольвентный пенный генератор ЭГ-12:

1 — корпус камеры; 2 — насадка;
3 — вкладыш.

воздушно-механической пеной. В камере генератора установлен вкладыш с четырьмя прорезами. Вкладыш смещен относительно центра камеры с таким расчетом, чтобы в ней образовалось равномерное поле скоростей потока раствора пенообразователя. Благодаря такой конструкции генератора струя раствора выхо-

дит с углом раскрытия $90\text{--}100^\circ$ с образованием воздушно-механической пены.

Головки ОПС и ОПД, эвольвентные генераторы ЭГ используются для образования воздушно-механической пены обычной кратности (до 10).

Для получения высокократной пены в установках пожаротушения применяются генераторы типа ГВП с металлическими распылителями. Применение в стационарных установках генераторов с полиэтиленовыми распылителями недопустимо, так как при пожаре они быстро выходят из строя.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБСЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВОК ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При рассмотрении проектов защиты помещений пенными установками в первую очередь проверяется правильность определения расчетных расходов пенообразователя и воды.

Расчет пенной спринклерной установки должен соответствовать режимам работы автоматического и основного пенопитателей. Объем автоматического пенопита-

теля определяется из условий работы трех наиболее близко расположенных к пенопитателю спринклерных головок.

Параметры основного пенопитателя определяются из условий работы расчетного числа спринклерных головок. При определении расчетного расхода и напора в спринклерной установке учитываются семь одновременно работающих головок, в дренчерной установке — все головки секции.

Расчетное время тушения принимается исходя из пожарной опасности производства: для помещений, где имеется твердых сгораемых материалов свыше 200 кг на 1 м² или где возможен разлив горючих жидкостей с температурой вспышки паров до 28°С, — 15 мин, в остальных случаях — 10 мин.

Расход раствора пенообразователя через пенную головку рассчитывается по величине напора перед ней (табл. 9). Минимальное давление, при котором образуется качественная пена, должно быть не ниже 147 кПа (1,5 кгс/см²).

Таблица 9

Гидравлические показатели пенных головок

Напор на входе кПа	Производитель- ность по пене, л/с	Производитель- ность по раство- ру, л/с	Расход пенообра- зователя, л/с (при 4 %-ном растворе)
100	11,7	1,74	0,07
200	16,5	2,45	0,1
300	20,2	3	0,12
400	23,3	3,47	0,14
500	26	3,88	0,15

В дренчерной пенной установке расчетный расход раствора пенообразователя

$$Q = qF,$$

где Q — расход раствора пенообразователя, л/с;

q — удельный расход раствора, л/м²·с;

F — защищаемая площадь, м².

Расход пенных головок в сети определяется с учетом потерь напора в трубопроводах. Общий расчетный расход установки определяется как сумма расходов работающих головок.

Если в установке предусматриваются воздушно-пенные стволы, то количество пенообразователя должно быть увеличено в соответствии с их общей производительностью и расчетным временем тушения.

Напор у пенопитателя $H_{\text{п}}$, кПа, определяется по формуле

$$H_{\text{п}} = h_{\text{г}} + h_{\text{в}} + \Sigma h + h_{\text{к}} + H_{\text{д}},$$

где $h_{\text{г}}$ — расчетный напор у наиболее удаленной и высоко расположенной пенной головки, кПа;

$h_{\text{в}}$ — потери напора на преодоление разности геометрических отметок между наиболее высоко расположенной головкой и насосом, кПа;

Σh — суммарные гидравлические потери в трубопроводах, кПа;

$h_{\text{к}}$ — потери напора в контрольном клапане, кПа;

$H_{\text{д}}$ — потери напора в дозаторе, кПа.

На объекте, кроме расчетного количества пенообразователя, находящегося в установке, должен быть запас пенообразователя, обеспечивающий одну зарядку установки.

Площадь, защищаемая одной пенной головкой (при напоре перед головками 294 кПа (3 кгс/см²) и расположение головок определяются в зависимости от типа перекрытия помещения, высоты, степени огнестойкости, расположения оборудования и пожарной опасности производства:

Высота расположения головки, м	Площадь орошения, м ²
2	13
4	17
6	21
8	23
10	24
12	25

Расстояние между пенными спринклерными (дренчерными) головками в помещениях с наличием твердыхгораемых материалов свыше 200 кг/м² или при возможности разлива горючих жидкостей с температурой вспышки паров до 28°С не должно превышать 4 м, в остальных помещениях — 5 м.

Расстояние между пенными дренчерными головками, предназначенными для защиты проемов, орошения

вертикальных и наклонных плоскостей, а также создания пенных преград, не должно превышать 4 м.

Максимальное количество пенных головок в одной секции не должно превышать 200, в одном рядке — 4.

Диаметры магистральных и распределительных трубопроводов сети пенных спринклерных и дренчерных установок, напоры автоматических и основных водопитателей и требования по их устройству определяются аналогично расчетам установок водяного тушения.

Диаметры трубопроводов спринклерных и дренчерных установок пенного тушения определяются расчетом на два варианта сети: с питанием от автоматического водопитателя и с питанием от основного водопитателя.

Расчет трубопроводов пенных установок с эвольвентным распылителем или пеногенераторами типа ГВП производится аналогично расчету трубопроводов дренчерной пенной установки.

Объем неприкосновенного запаса воды в резервуарах для пенных установок принимается исходя из двойного расчетного времени тушения. При определении емкости резервуаров учитывается пополнение их водой, поступающей в резервуар в течение расчетного времени тушения при условии бесперебойной подачи воды.

Установки объемного пожаротушения высокочрезмерной пеной устраиваются для защиты производственных и складских помещений объемом не более 5000 м³, кабельных туннелей и помещений — не более 1300 м³. При большем объеме и невозможности разделения помещений применяются установки локального пожаротушения.

Потребное количество генераторов высокочрезмерной пены n рассчитывается по формуле

$$n = \frac{3,5V}{\tau Q},$$

где n — количество пеногенераторов, шт.;

V — объем защищаемого помещения, м³;

τ — расчетное время тушения, с;

Q — производительность пеногенератора, м³/с.

В расчете принимается объем наибольшего помещения, для кабельных туннелей — объем двух соседних отсеков.

Расход пенообразователя определяется по количеству одновременно работающих пеногенераторов и расчетному времени тушения.

Основные гидравлические показатели пеногенераторов приводятся в табл. 10.

Таблица 10

Гидравлические показатели пеногенераторов высокократной пены

Марка пеногенератора	Напор на входе, кПа	Производительность по раствору, л/с	Кратность пены	Расход пенообразователя, л/с
ГВП-200	400—600	1,6—2	70—100	0,12
ГВП-600	400—600	5—6	70—100	0,36
ГВП-1000	400—600	8—10	70—100	0,6
ГВП-2000	400—600	17—20	70—100	1,2

В качестве датчиков для обнаружения пожара и включения установки применяются электрические извещатели, воздушно-побудительная спринклерная система с головками с температурой плавления 72° С, тросовая система с легкоплавкими замками 23Т. Тип извещателя должен соответствовать характеристике помещения. Температура срабатывания извещателей, применяемых в пенных установках, не должна превышать 80° С.

Пеногенераторы размещаются равномерно по длине и площади помещений с направлением потока пены в сторону движения воздуха при работе вентиляторов. Расстояние от пеногенератора до самой удаленной точки защищаемого помещения не должно превышать 30 м.

В кабельных туннелях для предотвращения распространения пожара в соседние отсеки за счет перехода горячих газов пеногенераторы рекомендуется устанавливать в перегородках между отсеками. Вентиляционные устройства в кабельных туннелях должны быть приспособлены для выпуска газообразных продуктов горения.

Порядок приема в эксплуатацию, ухода и технического обслуживания, пожарно-технического обследования воздушно-пенных спринклерных и дренчерных установок такой же, как и водяных установок.

Особенность обслуживания пенных установок заключается в необходимости периодически контролировать пригодность пенообразователя. Как показывает практика

и проведенные ВНИИПО исследования, продолжительность хранения пенообразователей ПО-1 и ПО-1Д в металлической таре (ст. 3) при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ допускается до 8,5—9,5 лет; их 6% водных растворов — до 3—3,5 лет. Пенообразователь ПО-1А при этих условиях может храниться 3 года, его 6% раствор — 2,5 года.

При обследовании пенных установок необходимо проверять качество раствора пенообразователя, определяя его кратность, правильность выбранного объема и наличие резерва. Кроме этого, особое внимание необходимо обратить на соответствие расчетным данным дозатора, а также проверить его работу на подачу заданного процента пенообразователя при минимальном и максимальном расходах установки. Расход пенообразователя измеряется расходомером или объемным способом.

Проверка работоспособности пенных установок проводится при тушении искусственного очага горения наиболее пожароопасного материала в защищаемом помещении на металлическом противне размером 1×1 м. Включение установки может быть автоматическим или дистанционным. На время огневых испытаний необходимо приготовить первичные средства пожаротушения (огнетушители, пенные стволы).

Если по производственным условиям нельзя проводить огневые испытания, проводят холодные опыты, в ходе которых устанавливается время образования расчетного слоя или объема пены.

Создание расчетного слоя или объема пены должно происходить в три раза быстрее расчетной продолжительности пожаротушения.

Глава III. УСТАНОВКИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Установки газового пожаротушения предназначены для обеспечения пожарной безопасности производственных процессов, сгораемых и ценных материалов в случаях, когда возникающие пожары нельзя тушить водой или пеной, а также когда это экономически целесообразно. Преимущество установок газового пожаротушения состоит в том, что они быстро подают огнегасительное

вещество в помещение, на производственное оборудование любой конфигурации.

Газовое пожаротушение может быть объемным, местным и комбинированным. Сущность объемного тушения состоит в равномерном распределении огнегасящего вещества и создании огнегасительной концентрации во всем объеме защищаемого помещения.

В помещениях больших размеров применяются установки локального действия. Принцип локального пожаротушения состоит в создании концентрации огнегасящего вещества на опасном участке защищаемого помещения. Местное тушение применяется также для защиты отдельных технологических аппаратов, машин.

Комбинированное пожаротушение применяется для наиболее пожаро- и взрывоопасных технологических агрегатов и процессов. Эти установки обеспечивают сигнализацию о пожаре, газовое тушение, включают водяные оросители, устройства для закрывания окон и дверей и т. д.

Установками газового пожаротушения защищают такие сооружения и помещения, как трансформаторы, кабельные помещения (туннели, полуэтажи, шахты, подвалы) тепловых и гидроэлектростанций, металлургических заводов, генераторы гидроэлектростанций. Эти установки применяются также для защиты складов горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, лабораторий научно-исследовательских учреждений, в которых ведутся работы с применением ГЖ и ЛВЖ, стендов для испытания двигателей внутреннего сгорания.

Наибольший эффект дает использование автоматических установок газового пожаротушения в библиотеках, архивохранилищах, выставочных залах, музеях, картинных галереях, в помещениях электронно-счетных машин вычислительных центров и научно-исследовательских институтов.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УСТАНОВОК

Установки с пневматическим пуском (рис. 69). Баллоны с огнегасящим веществом 10, пусковой воздушный баллон 13, побудительная пусковая батарея 8, распределительное устройство 19 находятся в помещении станции установки, из которого в защищаемое помещение

выведены побудительный 6 и магистральный 1 трубопроводы. На побудительном трубопроводе 6 установлены спринклерные головки 5. Контроль за давлением сжатого воздуха в побудительно-пусковых баллонах осуществляется электроконтактными манометрами 7, включенными в цепь подкачивающей системы. Запорный кла-

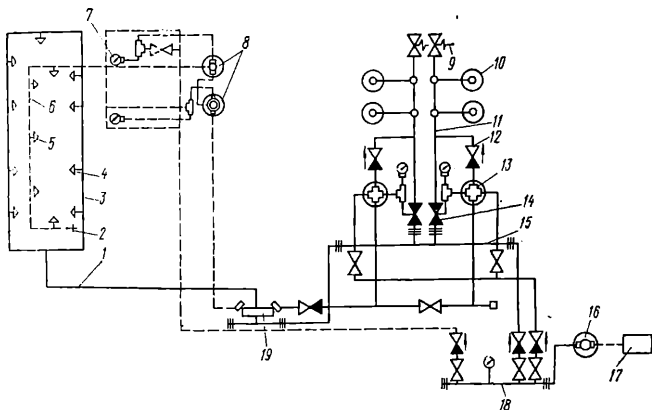


Рис. 69. Схема установки газового пожаротушения с пневматическим пуском.

пан 14 типа ЗК-22, установленный на секционном коллекторе 11, служит для предупреждения попадания огнегасящего вещества при его утечках в общий стационный коллектор 15 и через него в защищаемое помещение в случае нарушения герметичности узлов установки. Сжатый воздух и огнегасящее вещество, попавшее в секционный коллектор, вследствие утечек из баллонов, выпускается через предохранительный клапан 9.

Обратные клапаны 12 предупреждают попадание огнегасящего вещества в воздушную сеть и сжатого воздуха из пусковых баллонов в побудительный трубопровод 6.

С помощью распределительного устройства 19 огнегасящее вещество подается в то защищаемое помещение, в котором вскрылась спринклерная головка. На панели распределительного устройства установлены реле давления для включения сигнала пожарной тревоги и

выключения вентиляции при прохождении огнегасящего вещества через распределительное устройство.

Принцип работы установки заключается в следующем. При возникновении загорания за счет повышения температуры на побудительном трубопроводе вскрывается одна или несколько спринклерных головок, через которые выходит находившийся в нем под давлением 196 кПа (2 кгс/см²) воздух. Падение давления в побудительном трубопроводе вызывает срабатывание выпускной головки на баллоне побудительно-пусковой батареи 8, откуда сжатый воздух под давлением 2,3—2,5 МПа (23—25 кгс/см²) поступает в распределительное устройство 19, где вскрывает пусковой клапан на соответствующем трубопроводе. Далее сжатый воздух, попадая в пусковой баллон, открывает на нем пусковую головку.

Сжатый воздух пускового баллона давлением 2,3—2,5 МПа (23—25 кгс/см²) вскрывает выпускные головки на баллонах с огнегасящим веществом 10. Огнегасящее вещество из баллонов секции поступает в секционный коллектор и, открывая запорный клапан 14, выходит в общий станционный коллектор 15, а через распределительное устройство направляется по магистральному 1 и распределительному 3 трубопроводам в защищаемое помещение. Через выпускные насадки 4 вещество рассеивается по помещению, создавая в нем огнегасящую концентрацию или производя местное тушение пожара.

Пуск установки можно произвести поворотом рукоятки крана ручного включения 2, расположенного в защищаемом помещении. Для ручного пуска установки из помещения станции на головке пускового баллона 13 имеется рукоятка, выведенная на панель батареи. Вручную включаются нужное количество затворов ГЗСМ на пусковых баллонах для выпуска расчетного количества огнегасящего вещества. При необходимости отключения автоматического пуска на побудительном трубопроводе устанавливается узел отключения, состоящий из крана ручного включения и конечного выключателя.

Для контроля давления в побудительном трубопроводе после отключения устройства и для сигнализации о пожаре служит электроконтактный манометр.

Отключение побудительного трубопровода производится краном ручного включения, при этом срабатывает кнопочный выключатель и загорается предупреждающее об отключении табло.

Сжатым воздухом установку снабжает полевая зарядная углекислотная станция 17 модели ПЗУС через баллон-ресивер 16. Пневмошток 18 служит для распределения сжатого воздуха между отдельными узлами установки.

Для установок объемного тушения промышленностью освоен выпуск батарей с пневмопуском БАП (батарей автоматические с пневмопуском), состоящих из двух пусковых баллонов вместимостью по 27 л для сжатого воздуха и четырех баллонов для огнегасящего вещества. Батарея имеет две секции с коллекторами, заканчивающиеся секционными предохранителями. Секции могут срабатывать раздельно или одновременно.

В горловины пусковых баллонов ввернуты автоматические головки-затворы типа ГЗСМ, которые имеют автоматический и ручной пуск. Давление в пусковых баллонах контролируется по электроконтактным манометрам, установленным на панели батареи. Головки ГЗСМ у батарей БАП вскрываются под действием сжатого воздуха.

Для комплектации автоматических установок объемного газового тушения выпускаются автоматические бескаркасные батареи типа К-432 с пневмопуском. В отличие от автоматических батарей БАП в батарее К-432 изменена конструкция крепления баллонов с рабочим и резервным запасами огнегасительного вещества, что позволяет располагать их в один ряд вдоль стен. При этом значительно сокращается занимаемая площадь и снижается металлоемкость батареи.

Батареи также состоят из двух пусковых баллонов для сжатого воздуха вместимостью по 27 л и четырех баллонов по 40 л для рабочего и резервного запаса огнегасительного вещества. Запас огнегасительного вещества может быть увеличен за счет подсоединения дополнительных баллонов.

Установки с механическим (тросовым) пуском. Пуск этих установок в действие происходит при падении груза, освобождаемого при срабатывании легкоплавких замков.

Установка Т-2 (рис. 70) имеет один рабочий баллон для огнегасящего состава, подключенный к тросовой системе, и один резервный баллон с ручным пуском.

В горловины рабочего 11 и резервного 12 баллонов ввернуты головки-затворы 10, снабженные рычажным приводом. Рычаг головки-затвора рабочего баллона соединен тягой 8 с рычагом 5 груза 6 пускового устройства. Груз удерживается в подвешенном состоянии тросовой системой, состоящей из отдельных звеньев, соединенных между собой легкоплавкими замками 2 типа 2-ЗТ. Другим концом тросовая система присоединена к приспособлению для натяжения троса 1 типа 2ПНТ, которое находится в защищаемом помещении.

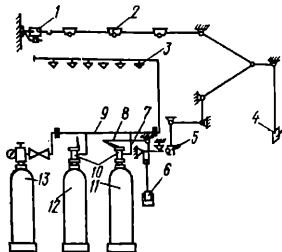


Рис. 70. Схема установки газового пожаротушения с механическим (тросовым) пуском.

При возникновении пожара в защищаемом помещении замки тросовой системы расплавляются, нарушая целостность троса, груз падает и открывает головку-затвор. Огнегасящее вещество через вскрывшуюся головку по трубе 7 поступает в коллектор 9, откуда выходит по рабочему трубопроводу в защищаемое помещение, где рассеивается через выпускные насадки 3.

Рычаг 5 пускового устройства позволяет включать установку в случае обнаружения загорания раньше, чем расплавились тросовые замки. Для пуска установки из защищаемого помещения предусмотрено ручное пусковое устройство 4, которое при повороте рукоятки вниз ослабляет натяжение троса, и груз опускается, открывая головку баллона.

Выпуск резервного запаса огнегасящего вещества осуществляется вручную рукояткой, выведенной на панель батарей.

Состояние герметических узлов установки проверяется сжатым воздухом, поступающим из подключенного к коллектору баллона 13.

Установки Т-2 с углекислотой и составом «3,5» отличаются только типом головки-затвора.

Установки этого типа могут быть также и с электри-

ческим пуском. При использовании распределительного устройства батарей Т-2 можно применять для защиты нескольких помещений.

Установки с пневмомеханическим пуском. В установках с пневмомеханическим пуском (рис. 71) используются отдельные узлы установок с механическим и пневматическим пуском.

Побудителем установки служит трос с легкоплавкими замками 3. Одним концом трос прикреплен через

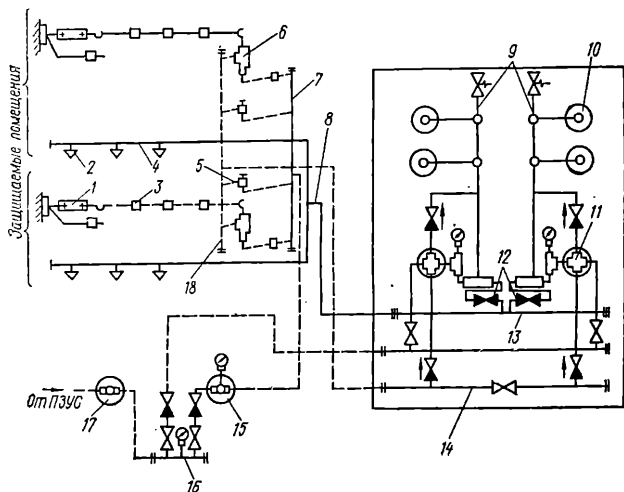


Рис. 71. Схема установки газового пожаротушения с пневмомеханическим пуском.

устройство для натяжения 1 к конструктивным элементам помещения, другим — присоединен к тросовому клапану 6 типа КТ. К штуцерам тросового клапана присоединены обратный трубопровод 18, подсоединенный далее к пусковому коллектору 14, и побудительный трубопровод 7.

Подкачка сжатого воздуха в систему производится от ПЗУС через баллон-ресивер 17 и пневмоцилиндр 16.

При возникновении пожара легкоплавкие замки плавятся и тросовая система разрывается, вследствие чего открывается тросовый клапан 6. Сжатый воздух под

давлением 2,5 МПа (25 кгс/см²) через открытый тросовый клапан из баллона 15 поступает в обратный трубопровод 18 и далее в пусковой коллектор 14, вскрывая головки пусковых баллонов 11. Сжатый воздух из пусковых баллонов вскрывает выпускные головки баллонов

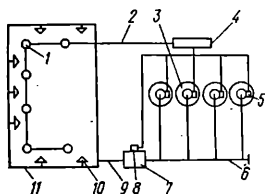


Рис. 72. Схема установки газового пожаротушения с электрическим пуском.

с огнетушащим веществом 10, которое поступает в секционные коллекторы 9 и, открывая секционный запорный клапан 12 типа ЗК-32, выходит затем в общий стационарный коллектор 13, откуда по трубопроводам 8 и 4 направляется к выпускным насадкам 2.

Ручной выпуск установки из защищаемого помещения производится головками ручного включения 5, а из помещения станции — с помощью кнопки ударного устройства, смонтированного на головке пускового баллона 11.

Описанный тип установки обеспечивает тушение пожара при выпуске огнетушащего вещества одновременно во все защищаемые помещения, связанные между собой технологическим оборудованием и взаимным расположением. Кроме этого типа, имеются огнегасительные установки с пневмотросовым пуском, имеющие распределительное устройство, которое обеспечивает выпуск огнетушащего вещества только в то защищаемое помещение, где произошло загорание. Такие установки применяются для защиты помещений, в которых хранящиеся материалы и технология производства не создают условий для быстрого распространения огня, а также для защиты изолированных помещений.

Установка с электрическим пуском (рис. 72) состоит из баллонов 3 с огнетушащим веществом, на которых смонтированы выпускные головки с пиропатронами 5, распределительного устройства 7, также имеющего пиропатрон 8, коллектора 6, магистрального 9 и распределительного 11 трубопроводов для подачи огнетушащего вещества в защищаемые помещения.

Установка приводится в действие электрическими датчиками 1, которыми могут быть кнопочные извещатели типа ПКИЛ или автоматические извещатели тепло-

вого, дымового или светового действия. Датчики соединены проводами 2 с приемным устройством 4.

При срабатывании извещателей происходит замыкание в цепи пиропатронов на баллонах с огнегасящим веществом, которые вскрывают на них выпускные головки. Одновременно с помощью пиропатрона открывается клапан на распределительном устройстве, и огнегасящее вещество по трубопроводам через выпускные насадки 10 поступает в защищаемое помещение.

Установка имеет значительно меньшую инерционность пуска и срабатывает мгновенно, а использование датчиков, реагирующих на различные факторы пожара, позволяет обнаружить и ликвидировать загорание в самом начале.

Автоматический пуск установки с электропуском дублируется дистанционным и местным пуском. Дистанционный пуск осуществляется кнопками, установленными у входа в защищаемое помещение или в помещении с постоянным пребыванием людей. Местный пуск производят из помещения огнегасительной станции, открывая вручную клапан нужного направления на распределительном устройстве и головку-затвор на пусковом баллоне батарей БАЭ (батарея автоматическая с электропуском).

Батареи БАЭ выпускаются для установок газового объемного тушения с электропуском. В комплект батарей входят два пусковых баллона для сжатого воздуха и четыре баллона для огнегасительного вещества. Батарея монтируется на металлической раме. В горловины пусковых баллонов ввернуты автоматические головки ГЗСМ. Баллоны с огнегасительным веществом попарно объединены в две секции, соединенные с коллектором. Коллектор имеет запорный клапан ЗК-32, соединенный трубками с головками ГЗСМ пусковых баллонов. Секции могут срабатывать отдельно и одновременно. Головка пускового баллона ГЗСМ вскрывается взрывом пиропатрона от электрического импульса, поступающего от пожарного датчика.

В тех случаях, когда на охраняемом объекте нет отапливаемого помещения для размещения установки пожаротушения, применяется установка объемного тушения с помещенной в закрытый шкаф шестибаллонной батареей с огнегасительным веществом типа К-333.

Установка может быть использована для защиты не более четырех помещений.

При возникновении пожара импульс от электрического извещателя по проводам подается на подрыв пиропатронов клапанов нужного направления. Через вскрывшиеся головки ГЗСМ огнегасительный состав поступает в коллектор и далее через вскрывшийся клапан КЭ по трубопроводу в защищаемое помещение.

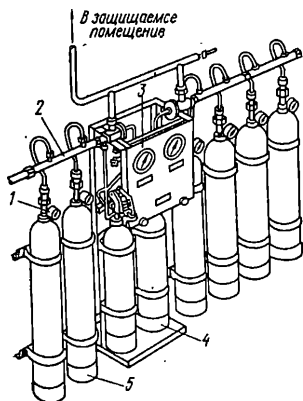


Рис. 73. Автоматическая батарея газового пожаротушения с электропуском:

1 — манометр; 2 — коллектор; 3 — электроконтактный манометр; 4 — пусковой баллон; 5 — баллон с огнегасительным составом.

Для защиты кабельных туннелей выпускается автоматическая батарея К-333А, которая может заряжаться углекислотой, составом «3,5» или фреоном. Комплектуется батарея восемью баллонами вместимостью по 40 л. Ее можно оборудовать в помещении или на открытой площадке.

Для установок объемного газового тушения выпускаются бескаркасные батареи с электрическим пуском

типа К-431, предназначенные для хранения и выпуска углекислоты, составов «3,5», «3,5В», фреона (рис. 73).

Батарея состоит из двух пусковых баллонов и четырех баллонов для запаса огнегасительного вещества. Для увеличения запаса этого вещества можно подсоединять дополнительные баллоны. Размещение баллонов в один ряд занимает меньше места, а отсутствие каркаса снижает металлоемкость установки.

Установки с жидкостными составами применяются для объемного и локального пожаротушения парами легкоиспаряющихся огнегасительных составов СЖБ (БФ-1; БФ-2, БМ, «3,5», фреон). Установки могут быть с пневматическим или электрическим пуском.

В установке с пневмопуском (рис. 74) огнегасящий состав хранится в рабочем и резервном сосудах 12 под давлением сжатого воздуха, находящегося в баллонах 1.

Сосуды оборудованы указателями уровня 10, сифонными трубками 11, трубопроводами 4 для заполнения и трубопроводами 3 для слива огнегасящего состава на случай осмотра или ремонта.

В предпусковой период распределительный трубопровод 6, заполненный сжатым воздухом под давлением 98 кПа (1 кгс/см²), служит побудительным трубопроводом.

При возникновении пожара спринклерная головка 5 вскрывается и через нее выходит наружу воздух, нахо-

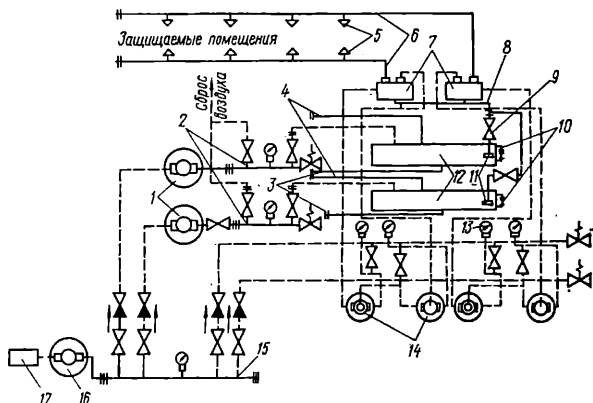


Рис. 74. Схема установки газового пожаротушения с жидкостным огнегасящим составом с пневматическим пуском.

дившийся в распределительном трубопроводе, вследствие чего на пусковом баллоне побудительно-пусковой батареи 14 вскрывается клапан. Сжатый воздух под давлением 2,5 МПа (25 кгс/см²) из пускового баллона через распределительные щитки 2, направляясь по воздушно-му трубопроводу к распределительному устройству 7, вскрывает в нем клапан, через который огнегасящее вещество поступает по трубопроводам 6, 8 в то защищаемое помещение, в котором вскрылась спринклерная головка.

Система подачи огнегасящего состава заблокирована с находящимися в защищаемых помещениях сигнальными устройствами, предназначенными для предупрежде-

ния персонала об эвакуации, так как продукты термического разложения огнегасящих составов ядовиты.

Наличие сжатого воздуха в установке проверяется по электроконтактным манометрам 13. Снабжение установки сжатым воздухом происходит с помощью полевой зарядной углекислотной станции ПЗУС 17 через баллон-ресивер 16 и пневмошток 15.

В установках с электрическим пуском датчиками являются пожарные извещатели. При возникновении пожара извещатель срабатывает, импульс подается на автоматический электропневмоклапан. Электропневмоклапан включает подачу сжатого воздуха в сосуд с огнегасительным составом. В результате повышения давления в сосуде приводится в действие электромагнитный вентиль, через который подается огнегасительный состав по трубопроводу к распылителям, находящимся в защищаемом помещении.

Система трубопроводов оборудована перекрывными вентилями 9.

Автоматический пуск установки дублируется ручным.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ УСТАНОВКАМИ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При рассмотрении проектов защиты помещений установками газового пожаротушения прежде всего необходимо проверить правильность выбора огнегасящего вещества.

Углекислота применяется для целей пожаротушения в тех случаях, когда:

объем защищаемого помещения не превышает 1200 м³;

основные материалы при горении не обладают дымящими и тлеющими свойствами;

пожаротушение необходимо осуществить на принципе снижения температуры;

в защищаемом помещении находятся материалы и оборудование, на которых недопустимо оставлять следы от применения огнегасящих веществ и нарушать их кондицию;

защищаемые помещения и сооружения допускают создание избыточного давления.

Как эффективное средство пожаротушения углекислота применяется для защиты музеев, книгохранилищ, складов ценных товаров, складов пищевых продуктов, помещений с дорогими приборами и аппаратурой, крупных электродвигателей, генераторов, распределительных устройств и т. п.

От защищаемого помещения станция установки должна располагаться на расстоянии не более 50 м по горизонтали и не более 30 м по вертикали. В помещении станции должен поддерживаться определенный температурный режим, так как при температуре близкой к 0° С из-за падения давления в баллонах эффективность применения углекислоты резко снижается, а при повышении температуры до 45—50° С возникает опасность вскрытия предохранительных мембран на баллонах. При выпуске углекислоты в защищаемое помещение создается опасная для жизни человека среда.

Состав «3,5» (смесь из 70% бромистого этила и 30% углекислоты) обладает лучшими, чем углекислота, огнегасительными свойствами и рекомендуется к применению в случаях, если:

- объем защищаемого помещения не превышает 3000 м³;

- предусматривается тушение горючих и легковоспламеняющихся жидкостей;

- требуется создать повышенную концентрацию паров огнегасящего вещества в зоне очага пожара;

- горючие материалы обладают дымящими, тлеющими свойствами;

- в защищаемых помещениях нежелательно резкое повышение избыточного давления;

- отсутствует возможность отапливать станцию установки.

Состав «3,5» целесообразно применять для защиты цехов химических предприятий, экспериментальных стендов и установок, где используются горючие жидкости, испытательных станций двигателей внутреннего сгорания, трансформаторных помещений, покрасочных камер и т. п.

Следует иметь в виду, что состав «3,5» при выпуске в защищаемое помещение оказывает коррозионное воздействие на оборудование из алюминиевых сплавов, резиновые изделия и лакокрасочные покрытия.

Для тушения пожаров в библиотеках, архивохранилищах, музеях и т. п. состав «3,5» применять нельзя, так как бромистый этил может испортить хранимые в них предметы.

От защищаемого помещения установки с составом «3,5» должны находиться на расстоянии не более 100 м по горизонтали и 40 м по вертикали. Если по условиям объекта огнегасящее вещество требуется подавать на большее расстояние, то применяется состав «3,5В». В зависимости от давления газа в баллонах, с помощью которого производится транспортирование состава по трубопроводам, состав «3,5» имеет название «3,5В1» — при давлении 392 кПа (4 кгс/см²) и «3,5В2» — при давлении до 590 кПа (6 кгс/см²).

Специальные огнегасящие составы СЖБ (составы жидкостные бромэтиловые) в зависимости от составных элементов имеют следующие названия: БФ-1 — состоит из 84% бромистого этила и 16% тетрафтордибромэтана; БФ-2 — состоит из 73% бромистого этила и 27% тетрафтордибромэтана; БМ — состоит из 70% бромистого этила и 30% бромистого метилена.

Составы СЖБ обладают более высокой огнегасительной эффективностью по сравнению с углекислотой и предназначаются для тушения пожаров в установках, в которых применяются в большом количестве горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, на предприятиях химической промышленности, в помещениях, где хранятся и перерабатываются наиболее пожароопасные материалы и сырье, в авиации, на морском и железнодорожном транспорте. Составы СЖБ применяют также в случаях, когда на защищаемом объекте по каким-либо причинам нежелательно иметь баллоны под большим давлением или когда огнегасящее вещество необходимо подавать на большие расстояния в условиях низких температур.

Составы «3,5», БФ-1 и БФ-2 наиболее эффективны при наименьших размерах установок.

Фреон. В последнее время в качестве огнегасительного вещества применяются фреон 114В-2 (тетрафтордибромэтан) и фреон 113В1 (трифторбромметан). Огне-тушащая концентрация фреона 114В-2 составляет 3,22% по объему, фреона 113В1 — 4,9% по объему. Фреон является дефицитным и дорогостоящим огнегасительным

составом, поэтому его применение рекомендуется в случаях, когда пожаротушение другими веществами недопустимо или неэффективно, а также для защиты уникального оборудования, например ЭВМ вычислительных центров и т. п.

Для защиты цехов химических, нефтехимических и других производств с наличием большого количества легковоспламеняющихся жидкостей, сжиженных углеводородов ВНИИПО разработан новый комбинированный огнегасительный состав из фреона 114В-2 и азота. Введение в состав азота резко повышает эффективность фреона, что позволяет значительно сократить расход этого дорогостоящего вещества. В состав входит 2—15% объема фреона в газообразном состоянии и 85—98% объема инертного газа. Например, для тушения нефтепродуктов рекомендуется состав из 3% объема фреона 114В-2 и 97% азота. Состав обладает малой токсичностью и слабой коррозионной способностью.

Все галоидированные жидкостные огнегасительные составы обладают хорошей смачивающей способностью и хорошими диэлектрическими свойствами. Это позволяет применять их для тушения различных тлеющих материалов, горящих кабелей и электрооборудования под напряжением.

Тип установки газового пожаротушения должен соответствовать характеру защищаемого помещения. Он выбирается в зависимости от пожарной опасности производства, условий распространения пожара и воздухообмена, наличия людей в защищаемых помещениях, а также исходя из технико-экономических соображений.

Установки с тросовым пуском применяются для защиты помещений небольшого объема, полностью или частично закрытых, причем автоматический пуск установки может быть произведен только за счет повышения температуры в помещении и когда для тушения пожара достаточно одного баллона углекислоты или состава «3,5». Один баллон с углекислотой емкостью 40 л обеспечивает тушение пожара в помещении объемом до 40 м³, а один такой же баллон с составом «3,5» — в помещении объемом до 160 м³.

Установки с тросовым пуском должны находиться в непосредственной близости от защищаемого помещения или в нем самом. Тросовая система, являющаяся пуско-

вым устройством установки, не должна иметь большого числа поворотов и превышать по длине 15 м.

Автоматические установки с пневматическим пуском предназначены для защиты особо опасных в пожарном отношении помещений, в которых хранится большое количество горючих материалов, а технологический процесс создает условия для быстрого распространения огня. Установки с пневмопуском применяются также тогда, когда по характеру производства нельзя применять установки с электропуском или когда затруднен выбор датчиков электрического пуска.

Установки с пневмотросовым пуском применяются для защиты двух-трех небольших по объему, имеющих достаточную герметизацию помещений, в которых автоматический пуск непосредственно от тросовой системы произвести нельзя. Тросовая система в таких установках связана с батареей баллонов, содержащих огнегасящий состав, через пневматическое устройство.

Установки с электрическим пуском применяются для защиты особо ответственных объектов, если требуется, чтобы установка срабатывала в течение 1—10 с с момента появления признаков пожара, а также в случае, если устройство установок других типов повлечет за собой прокладку побудительных трубопроводов большой протяженности.

При проектировании огнегасительных установок особое внимание должно быть уделено обеспечению надежности их действия. Во избежание ложных срабатываний пусковая система установок должна приводиться в действие только при условии совпадения сигналов о пожаре, поступающих от двух датчиков, а также сигналов датчиков по току или напряжению, последовательного воздействия одного датчика на другой.

Нужное количество огнегасящего вещества определяется исходя из норм расхода его на 1 м³ объема защищаемого помещения, с учетом поправочных коэффициентов на утечку, рассеивание, преодоление местных сопротивлений и на потерю в период хранения.

Расчетная потребность газового огнегасительного состава определяется по формуле

$$G = kVm + G_0,$$

где G — количество огнегасительного состава, кг;

k — огнегасительная концентрация состава, кг/м³;
 V — расчетный объем защищаемого помещения, м³;
 m — коэффициент утечек через проемы и неплотности;

G_0 — количество огнегасящего состава, остающегося в установке после ее применения, кг (для СО₂ — 30%, для составов 3,5 и 3,5В — 14%, для фреона 114В-2 — 10% от общего количества в рабочей батарее).

Огнегасительная концентрация k , кг/м³, рекомендуется для углекислоты — 0,64—0,77; составов «3,5» — 0,26—0,27; СЖБ 0,215 — 0,25; фреона 114В-2 — 0,202 — 0,215.

Если защищаемый объект не имеет утечек, коэффициент $m=1$, с возрастанием утечек значение m принимается равным 1,1—1,3. Для местного тушения $m=1-2$.

Подсчет потребности жидкостных огнегасительных составов для локального пожаротушения осуществляется по формуле

$$G = p \tau v F,$$

где p — коэффициент, принимаемый для БФ-1 равным 20 и для БФ-2—18;

v — удельная скорость горения горючей жидкости в условиях пожара, кг/м²·с (для бензина — 0,07, керосина — 0,06, дизельного топлива — 0,55, нефти — 0,03, мазута — 0,02);

τ — расчетное время тушения (принимается 30 с);
 F — расчетная площадь горения, м².

Если пожаротушение осуществляется при создании огнегасительной концентрации в помещении (при быстром распространении огня), то защищаемый объем подсчитывается по строительным габаритным размерам помещения без сокращения их за счет имеющихся строительных конструкций (колонн, балок и т. п.).

В том случае, когда наиболее пожароопасное оборудование составляет часть помещения и в нем отсутствуют условия для быстрого распространения пожара, то защищаемый объем определяется размерами этого оборудования, увеличенными на 2 м по длине, ширине и высоте. Расчетное количество огнегасящего вещества при этом увеличивается на коэффициент рассеивания.

Если оборудование в защищаемом помещении непожароопасно или не пропускает внутрь огнегасящее вещество, то его можно исключить из защищаемого объема.

При противопожарной защите резервуаров с горючими жидкостями защищаемый объем принимается равным полному объему резервуаров без учета хранимой в них жидкости. Если огнегасящее вещество хранится в баллонах, их количество подсчитывается делением нужного количества огнегасящего вещества на вес его в одном баллоне. В установках газового пожаротушения обычно используются баллоны вместимостью 40 л. Один такой баллон вмещает: углекислоты — 25 кг, состава «3,5» — 45 кг, состава «3,5В» — 42 кг.

Кроме расчетного, на станции установки должен храниться резервный запас огнегасящего вещества, составляющий 100% от расчетного.

Если в помещении возможно возникновение нескольких очагов пожара, то их ликвидация предусматривается методом объемного тушения.

При отсутствии в помещении условий для быстрого распространения пожара направление распределительных трубопроводов определяется с учетом вероятных мест возникновения пожара.

В установках, в которых подача вещества производится за счет его собственного давления, площадь сечения магистрального трубопровода должна быть равновелика суммарной площади сечений выходных штуцеров подключенных к нему баллонов.

Диаметр магистрального трубопровода $D_{тр}$, мм, ориентировочно подбирается по формуле

$$D_{тр} = d\sqrt{n},$$

где n — количество одновременно действующих баллонов;

d — диаметр выпускного отверстия головки баллона, в практике проектирования принимаются головки с диаметром выпускных отверстий 10 и 12 мм.

Принятый по проекту диаметр магистрального трубопровода должен быть не менее диаметра, полученного путем расчета.

Для установок, в которых подача огнегасящего вещества производится сжатым воздухом или насосом, сечение магистрального трубопровода определяется гидравлическим расчетом.

Длина магистральных трубопроводов при объемном пожаротушении в помещениях с наличием огнеопасных жидкостей не должна превышать 100 м, в других помещениях — 200 м, и при локальном пожаротушении — 50 м.

Количество выпускных насадок и их диаметр определяются в соответствии с расчетным количеством огнегасящего вещества, выпускаемого в защищаемое помещение. Количество насадок должно обеспечивать равномерное «затопление» объема помещения с обязательным условием «орошения» наиболее пожароопасных зон и оборудования.

Суммарная площадь сечений насадок должна составлять от площади сечения магистрального водопровода, прокладываемого от станции установки до защищаемого помещения: для выпуска углекислоты — 0,8; для выпуска состава «3,5» — 1,1...1,4.

Расчет установок с жидкостными составами СЖБ ведется для определения потерь напора в трубопроводах в зависимости от расхода состава и для определения объема и рабочего давления сосудов.

Количество датчиков автоматического пуска определяется расчетом, исходя из пожарной опасности производства, конфигурации помещения и типа датчиков, но в каждом защищаемом помещении их должно быть не менее двух. Особое внимание необходимо уделять подбору датчиков для защиты взрывоопасных помещений.

Установки должны иметь устройства для ручного пуска, которые устанавливаются у входных дверей защищаемых помещений. Если помещения закрываются, то устройства для ручного пуска должны устанавливаться снаружи.

В установки должны входить устройства для автоматического выключения приточно-вытяжной вентиляции и подачи сигналов пожарной тревоги в момент пуска установки.

Помещение станции установки химического пожаротушения должно отвечать следующим требованиям:

быть не ниже первой степени огнестойкости;
располагаться, как правило, на первом этаже, причем над ним не должны находиться помещения с огнеопасным характером производства. Помещение станции может быть расположено в подвале, но при наличии самостоятельного выхода наружу. Как исключение, допускается размещение станции на втором этаже (но не выше) с обязательным выходом на лестничную клетку, имеющую выход наружу;

иметь высоту не менее 3 м;

иметь полы с асфальтобетонным покрытием, выдерживающим нагрузку не менее 2,5 т на 1 м²;

иметь вентиляцию через форточки; при отсутствии форточек — через вентиляционные короба. Если станция расположена в подвальном помещении, в ней должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция;

иметь искусственное освещение не менее 30 лк;

отопливаться с поддержанием температуры в пределах 10 ... 35° С.

В помещении, как правило, выполняется внутренний контур заземления из полосовой стали, который соединяется с контуром заземления предприятия.

Установка автоматического пожаротушения по обеспечению надежности электропитанием относится к потребителям первой категории. Требования к устройству электропитания аналогичны требованиям к установкам пожарной сигнализации.

ПРИЕМ УСТАНОВОК ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Приемно-сдаточной комиссии предъявляются следующие документы: проектно-сметная документация; договор на производство монтажных работ; акт на отступление от проектов; акт на промывку трубопроводов; акты на проведение гидравлических и пневматических испытаний; акт приемки скрытых работ; акты предварительных испытаний.

При приемке установки проверяется соответствие смонтированного оборудования требованиям технических

условий, чертежам рабочего проекта и монтажно-установочным чертежам оборудования, а также качество монтажных работ.

Установка газового пожаротушения может быть предъявлена к сдаче при условии окончания всех монтажных и общестроительных работ.

В помещении станции, где находится установка, должны быть убраны строительный мусор и посторонние предметы, окрашены стены, оборудование и трубопроводы.

Баллоны станционного оборудования должны быть заряжены огнегасящим веществом и сжатым воздухом до соответствующих давлений. Вес баллонов с огнегасящим веществом следует указать в ведомости. Общий вес огнегасящего вещества должен соответствовать расчетному, указанному в расчетной таблице проекта, отступление допускается не более 5% в сторону уменьшения. Проверка заряда производится взвешиванием баллонов или по указателю уровня.

Давление в пусковых баллонах проверяется по манометру. Суточная потеря давления сжатого воздуха в побудительной системе должна быть не более 19,6 кПа (0,2 кгс/см²).

Баллоны, емкости и трубопроводы должны иметь опознавательную окраску.

На оборудовании и пусковых устройствах должны находиться разъясняющие надписи. В защищаемых помещениях должны быть вывешены инструкции с правилами пуска установки и правилами поведения рабочих и служащих в случае возникновения пожара.

Особое внимание необходимо уделить проверке установки станционных батарей.

Во избежание искривления станционного коллектора секции батарей должны быть установлены на одном уровне. Трубопровод коллектора в проходах должен быть проложен на высоте не менее 1,9 м от пола. Соединительные трубки с внешним диаметром до 14 мм обязательно должны прокладываться по желобу, установленному выше станционного оборудования, но не ниже 1,9 м от пола.

Расстояние между креплениями трубопроводов принимается в зависимости от их диаметра:

Внешний диаметр труб, мм	Максимальное расстояние между креплениями, м, не более
10—14	1,0
18—28	2,0
До 34	3,0
42—60	4,0
Свыше 60	5,0

Каждый поворот и каждое ответвление трубопроводов длиной более 0,3 м должны иметь крепления. Все участки трубопроводов должны быть проложены прямолинейно, без изломов и кривизны, а стояки должны быть установлены вертикально, если проектом не оговорена установка их в ином положении.

Расстояние трубопроводов от конструктивных элементов здания находится в следующей зависимости от диаметра труб:

Внешний диаметр труб, мм	Расстояние от строительных конструкций до оси труб, мм, не более
До 14	30
18 или 22	30
28	30
34	40
42	40
48	40
60	60
70 или 80	70
90 или 100	80

Трубопроводы должны иметь уклоны для сброса конденсата: газовые — от стояков к выпускным насадкам; побудительные — от стояков к крайней спринклерной головке. Трубопроводы диаметром до 50 мм должны иметь уклон не менее 0,01, а более 50 мм — 0,005.

«Мешки» на трубопроводах, предусмотренные проектом, должны иметь спускные устройства, закрытые опломбированными металлическими пробками. В местах пересечения кирпичных, железобетонных и других стен, перегородок и перекрытий трубы должны быть обернуты толью или проложены в манжетах — отрезках труб большего диаметра.

Испытание на герметичность и прочность трубопроводов проводится до подключения их к оборудованию

после промывки. Испытание на прочность производится гидравлическим давлением.

Если тросовые системы проходят через стены и перекрытия, в последних должны быть предусмотрены манжеты — отрезки труб диаметром 40 мм. Со стороны батарей на тросе должна быть закреплена заглушка, закрывающая отверстие манжета. Изменение направления троса должно быть выполнено под прямым углом с помощью роликов. Усилие натяжения троса должно обеспечивать его подвеску без стрелы провеса. Натяжной трос должен быть в подвешенном положении и обеспечивать при обрыве тросовой системы свободное падение груза.

Установленные датчики автоматического пуска должны соответствовать характеру защищаемого помещения.

Спринклерные головки должны быть установлены перпендикулярно, а тросовые замки — параллельно плоскости, в которой они расположены, при этом расстояние от нее до головки или до тросового замка должно быть не менее 80 мм и не более 400 мм (в зависимости от конструкции перекрытия). Расстояние между датчиками должно быть не более 3 м, а от датчиков до стен — не более 1,5 м. В местах возможных повреждений датчики должны иметь защитные ограждения (сетки).

Пусковые кнопки, краны для ручного пуска установок должны располагаться на высоте 1,4—1,5 м от пола.

Приемо-сдаточная комиссия определяет объем испытаний установки. При этом необходимо иметь в виду, что проектом предусматривается запас огнегасящего вещества только на тушение одного пожара в наибольшем по объему помещении, поэтому нет необходимости требовать выпуска огнегасящего вещества в каждое защищаемое помещение.

При испытании в качестве горючего материала должен быть взят наиболее пожароопасный материал из применяемых в защищаемом помещении. Его количества должно хватить на 3—5 мин горения. Автоматическое включение установки должно происходить не позднее 0,5—1 мин с начала загорания, если очаг горения расположен под датчиком автоматического пуска. На время проведения испытания установки по тушению искусственного очага горения необходимо предусмотреть дублирующие противопожарные средства.

После приема комиссия поручает монтажной организации оформить акт сдачи установки в эксплуатацию.

Паспорта и инструкции завода-изготовителя установки, акты проверок и испытаний монтажная организация обязана передать объекту, на котором смонтирована установка.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТАНОВОК ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Для обслуживания установки и поддержания ее в постоянной исправности на объекте должна быть выделена бригада с числом рабочих, обеспечивающим круглосуточное дежурство. Рабочие должны хорошо знать устройство установки, правила обращения с ней, дислокацию датчиков автоматического пуска и устройств ручного включения установки. Они должны уметь обнаруживать неисправности установки и их устранять. Дежурные по станции помещению должны знать порядок передачи сообщения о возникшем пожаре в пожарную часть.

За установками должен быть установлен систематический уход и техническое обслуживание. В помещении станции установки вывешивают график технического обслуживания ее, утвержденный руководством объекта.

Дежурные по станции должны вести постоянный контроль за сохранностью запаса огнегасящего вещества, находящегося в баллонах или сосудах установки. В период эксплуатации контрольные взвешивания производятся через три месяца. Если обнаружена утечка огнегасящего вещества из баллона, его надо заменить новым из имеющегося резерва. Результаты взвешивания баллонов необходимо записывать в специальный журнал.

Давление сжатого воздуха в побудительно-пусковых баллонах должно составлять 2,3—2,5 МПа (23—25 кг/см²), в побудительном трубопроводе — 147—196 кПа (1,5—2 кгс/см²).

Утечка сжатого воздуха из баллонов установки допустима в следующих пределах:

в побудительном трубопроводе не более 19,6 кПа (0,2 кгс/см²) в сутки;

в пусковых баллонах не более 49 кПа (0,5 кгс/см²) в сутки.

Более быстрое падение давления сжатого воздуха не допустимо, так как это может привести к ложному срабатыванию установки. Если утечки превышают указанные нормы, необходимо принять меры к устранению негерметичности установки.

Правильность показаний манометров, установленных на панелях станции, проверяется по контрольным манометрам.

Во время эксплуатации установки необходимо периодически проверять герметичность станционного коллектора, исправность пусковых систем, продувать трубопроводы и выпускные насадки.

При испытании особое внимание надо уделять выявлению причин, нарушающих герметичность станционного коллектора. Чтобы проверить станционный коллектор на герметичность, его надо с помощью ПЗУС заполнить сжатым воздухом до давления 5 МПа (50 кгс/см²). Если в течение первой минуты после прекращения подачи сжатого воздуха от компрессора снижение давления не превышает 10% от первоначального давления, то герметичность станционного коллектора соответствует норме. После испытания сжатый воздух срабатывается через распределительный клапан.

Пусковые воздушные клапаны типа ЗК-32 испытывают на сохранность сжатого воздуха в пусковых баллонах, а также на возможность выпуска сжатого воздуха при понижении давления в побудительном трубопроводе. Не реже одного раза в год проводят полную ревизию контрольно-пусковых узлов.

Электроконтактные манометры типа ЭКМ, показывающие давление сжатого воздуха в побудительно-пусковых баллонах, следует проверять как на уменьшение показания (при сбросе давления через соответствующие вентили), так и на увеличение показания (при подкачке воздуха с помощью ПЗУС).

Необходимо следить за тем, чтобы распределительные клапаны в закрытом положении герметично закрывали станционный коллектор со стороны батарей и легко открывались как вручную, так и автоматически с помощью сжатого воздуха.

Срабатывание реле давления на щитках распредел-

тельных устройств и на трубопроводах установки проверяется при подаче в станционный коллектор сжатого воздуха под давлением 3 МПа (30 кгс/см²). При этом должна гореть подключенная к контактам реле контрольная лампочка.

Сосуды с огнегасительным составом осматривают один раз в месяц, при этом проверяют предохранительные и обратные клапаны. Один раз в год требуется опорожнить и очистить сосуд от осадков.

Надежность открытия головки на рабочем баллоне установки с тросовым пуском обеспечивается в случае, когда снятый с пускового устройства груз при свободном падении не опускается на дно предохранительного стакана раньше полного открытия головки.

При разрыве звеньев тросовой системы концы не должны падать на движущиеся части оборудования; в проходах концы троса не должны опускаться ниже чем на 1,9 м от пола.

Не реже одного раза в три месяца выпускные насадки необходимо продувать сжатым воздухом под давлением 5 МПа (50 кгс/см²) от ПЗУС.

Магистральные и распределительные трубопроводы не реже одного раза в десять дней надо осматривать, очищать от грязи, пыли и осадков. Участки трубопроводов с поврежденным слоем краски следует закрашивать масляной краской. Особо внимательно необходимо следить за состоянием окраски трубопроводов в помещениях с агрессивной средой, где поврежденные места нужно закрашивать немедленно соответствующим сортом краски.

При подкрашивании трубопроводов датчики автоматического пуска установки необходимо закрывать бумагой, тканью и т. п., чтобы избежать попадания на них краски.

Электрические датчики необходимо проверять на работоспособность согласно требованиям заводских инструкций. В местах возможных механических повреждений датчики должны быть ограждены. В помещениях с агрессивной средой для защиты спринклерных головок надо применять антикоррозионные смазки, состоящие из парафинистых и мастичных веществ.

Дежурные по станции должны следить за тем, чтобы датчики автоматического пуска и устройства для ручного

включения в защищаемых помещениях не загромождались оборудованием и различными предметами. Устройства для ручного включения должны быть опломбированы.

Трубопроводы установки необходимо периодически (через два-три года) подвергать гидравлическим испытаниям, а не реже одного раза в пять лет — промывать от осадков. В это же время заменяются негодные участки трубопроводов, детали и узлы установки. Ремонт установки следует, по возможности, приурочивать ко времени ремонта технологического оборудования в защищаемом помещении.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВОК ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При обследовании автоматических установок газового пожаротушения необходимо выяснить, обеспечивается ли круглосуточное дежурство обслуживающего персонала в помещении станции установки, своевременно ли организованы техническое обслуживание установки и уход за ней.

Учет производимых осмотров и ремонтов, проверок взвешивания баллонов с огнегасящим составом и случаев срабатывания установки должен регулярно вестись в журнале состояния установки с росписями ответственных лиц.

Необходимо проверить наличие расчетного рабочего и резервного запаса огнегасящего состава в помещении станции установки и своевременность проверки его качества. Порядок проведения анализов указывается в инструкциях заводов-изготовителей составов.

Проверка количества огнегасящего вещества в баллонах производится с помощью приспособления для взвешивания типа ПВБ и взвешивающего устройства типа ВУУБ-110 или указателем уровня, действие которого основано на применении радиоактивных изотопов.

Для взвешивания берут два-три баллона из каждой секции. При этом их не вынимают, а только отсоединяют от них трубки.

Баллоны, в которых утечка огнегасящего вещества превышает 10% его массы, подлежат замене. По учетному журналу следует проверить, производится ли пе-

риодическое взвешивание баллонов (один раз в три месяца).

Количество жидкостного состава СЖБ проверяется по указателям уровня, установленным на резервуарах с огнегасящим составом.

По показаниям электроконтактных манометров необходимо проверить давление воздуха в побудительно-пусковых баллонах и в побудительном трубопроводе. В побудительно-пусковых баллонах давление воздуха должно быть 2,3—2,5 МПа (23—25 кгс/см²), в побудительном трубопроводе — в пределах 147—196 кПа (1,5—2 кгс/см²).

Осматривая каждый баллон с огнегасящим веществом, следует установить исправность предохранительных мембран (по наличию сигнального очка красного цвета в штуцере). При прорыве предохранительной мембраны сигнальное очко выбивается из штуцера. Баллоны с поврежденными предохранительными мембранами надо отключить от секционного коллектора и восстановить мембраны.

Необходимо проверить, подключены ли электроконтактные манометры, установленные на побудительно-пусковых баллонах, в электрическую цепь сигналов, предупреждающих обслуживающий персонал станции о понижении давления воздуха в баллонах ниже допустимого предела.

Следует проверить также исправность установленных на щитах распределительных устройств или отдельно на трубопроводах реле давления, которые предназначены для включения сигналов тревоги, выключения вентиляции, закрытия противопожарных дверей при срабатывании установки.

Проверку осуществляют в такой последовательности: с помощью ПЗУС баллон-ресивер наполняют сжатым воздухом до давления 3 МПа (30 кгс/см²); вручную открывают соответствующий распределительный клапан; на пусковом щите открывают вентиль и сжатый воздух выпускают в станционный коллектор. При этом подключенные к реле акустические и световые сигналы должны включиться, а устройства для выключения вентиляции и закрытия противопожарных дверей должны сработать.

Нужно установить, не нагреваются ли баллоны установки солнцем или другими источниками тепла, а также

не попадает ли влага на трубопроводы и аппаратуру с углекислотой.

Следует проверить, обеспечен ли свободный доступ в помещение станции установки людей, работающих в защищаемых помещениях, для местного пуска установки или для повторного пуска огнегасящего вещества.

В защищаемых помещениях необходимо проверить: исправность и чистоту датчиков для автоматического и дистанционного пуска установки (спринклерных головок, замков тросовой системы, электрических извещателей), а также наличие ограждений датчиков в местах возможных повреждений;

натяжение тросовой системы в установках с тросовым пуском. Натяжной груз должен находиться в подвешенном состоянии и иметь возможность свободного падения не менее 0,1 м;

наличие свободного доступа к устройствам ручного пуска установки. У каждого устройства ручного пуска должны находиться поясняющие надписи о порядке их включения;

состояние и чистоту выпускных насадков и трубопроводов. Трубопроводы должны быть окрашены масляной краской и иметь исправные крепления. Перед выпускными насадками на расстоянии ближе 2 м не должны находиться экранирующие предметы. Размещение выпускных насадков должно обеспечивать равномерную концентрацию паров огнегасящих веществ в защищаемом помещении при одновременном орошении наиболее вероятных мест загорания.

В защищаемых помещениях на видных местах должны быть вывешены инструкции, разъясняющие, как надо производить пуск установки в случае возникновения пожара и какие действия при этом должны выполнять рабочие, находящиеся в помещении.

Рабочие цеха должны знать признаки автоматического срабатывания установки: звуковой сигнал, характерный шум выходящего сжатого воздуха из вскрывшихся головок на побудительном трубопроводе, провисание троса при расплавлении легкоплавких замков. Если пожар будет обнаружен раньше, чем произойдет автоматическое включение установки, то рабочие должны знать, как произвести пуск ее из защищаемого помещения или из помещения станции.

Глава IV. УСТАНОВКИ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ УСТАНОВОК

Использование огнегасительных порошков в установках пожаротушения является наиболее прогрессивным направлением в развитии средств пожаротушения. В настоящее время ведутся поиски наиболее эффективных рецептов порошковых составов и технологии их промышленного производства. Необходимость такой работы обусловлена тем, что горение ряда веществ не тушится водой, пеной или газовыми составами.

Наибольшее распространение получили порошковые составы на основе карбонатов и бикарбонатов натрия. Порошки марки ПС изготавливаются из карбоната натрия (кальцинированная сода) с добавлением стеарата металла (железа, алюминия, магния, кальция, цинка) и графита. В состав порошков ПСБ входит бикарбонат натрия, кремнеземистый наполнитель и тальк. Порошковые составы типа СИ состоят из мелкозернистого силиката, насыщенного фреоном 114В-2. Основа порошка ПФ состоит из сульфатов и фосфатов аммония. В состав порошка типа П(П-1, П-2) также входят сульфаты и фосфаты аммония с добавлением полихлорвиниловой смолы и гидрофобизирующих добавок.

Огнегасительные порошки при подаче на горящую поверхность образуют облако, разбавляющее концентрацию кислорода, и, расплавляясь, препятствуют доступу к этой поверхности кислорода воздуха. За счет нагревания и разложения веществ порошка снижается температура и замедляется процесс горения.

Механизм пожаротушения порошковыми составами главным образом основан на антиокислительном процессе, заключающемся в разрыве реакционных цепей внутри пламени и мгновенном прекращении горения. Вследствие этого при тушении жидких и газообразных веществ пламя ликвидируется, как только зона горения окружается порошковым облаком.

Порошковые огнегасительные составы неэлектропроводны и практически нетоксичны, не замерзают при низких температурах.

Влажность большинства огнегасительных порошков не должна превышать 0,5%. Во избежание потери эксплуатационных и огнегасительных качеств порошки рекомендуется хранить в полиэтиленовых мешках. При правильном хранении огнегасительные порошки не теряют своих свойств в течение длительного времени.

В настоящее время установками порошкового пожаротушения защищают предприятия по производству кремний- и алюминийорганических соединений и других пирофорных соединений (порошок СИ-2), щелочных и щелочно-земельных металлов, титана, циркония, урана и их сплавов, а также предприятия химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, где они применяются (порошок ПС-1). Этим видом противопожарной защиты оборудуются электроустановки и трансформаторы под электрическим напряжением в тех районах, где невозможно применять углекислоту или воздушно-механическую пену (порошки ПС-2, ПСБ-2).

Порошковые установки применяют для защиты от пожаров моторных отделений судов, тепловозов и самолетов, хранилищ сжиженных газов, тушения горящих разлившихся легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, нефтепродуктов, растворителей, спиртов, ацетона и других полярных жидкостей, пластмасс, электрооборудования под напряжением до 1000 В (порошок ПСБ).

Установки с порошковыми составами П-1, П-2 и ПФ, кроме того, успешно тушат углеродистые тлеющие материалы, такие, как уголь, древесина, резина, бумага, а также электрооборудование под напряжением.

Пожаротушение огнегасительными порошками осуществляется объемным, поверхностным, местным или комбинированным способами.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ УСТАНОВОК

Основными узлами порошковой установки с механическим пуском тросового типа (рис. 75) являются металлический сосуд для хранения порошка, система вытеснения порошка из сосуда, трубопроводы с насадками, размещенными в защищаемом помещении.

Сосуд для хранения огнегасительного порошка изготавливается из стали. В верхнем днище имеется люк

для загрузки порошка и предохранительный клапан. Очистка сосуда производится через нижний люк. Равномерно по окружности дна сосуда расположены форсунки, через которые подается сжатый газ для рыхления и вытеснения порошка. Для предохранения засорения

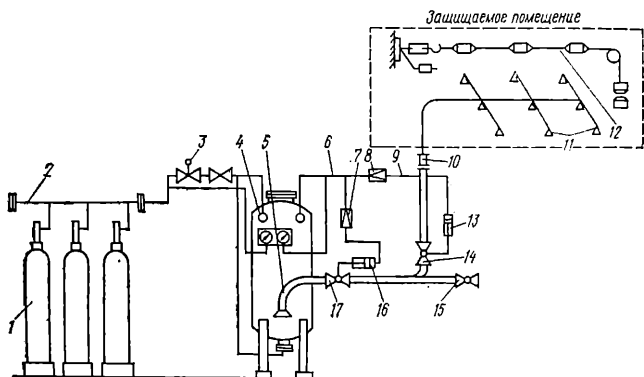


Рис. 75. Схема автоматической установки порошкового пожаротушения.

огнегасительным порошком редуктора в днище сосуда установлены обратные клапаны.

На щите управления установлены манометры и рукоятки для включения подачи сжатого газа и порошка. Редуктор, предназначенный для понижения давления транспортирующего газа, подключается к баллонам со сжатым газом с помощью специальной буферной трубки, которая предохраняет клапанное устройство редуктора от повреждения в момент пуска установки.

При возникновении пожара в защищаемом помещении плавится замок тросовой системы 12, рычаг пускового устройства освобождает груз и замыкает контакты включателя. Электрический включатель подает напряжение на вскрытие автоматических головок азотных баллонов, при этом включается один из электромагнитных клапанов. Из баллонов 1 азот по коллектору 2 через редуктор 3 по трубопроводам поступает в нижнюю и верхнюю части сосуда 4 с огнегасительным порошком.

По мере повышения давления в сосуде вскрывается пневмоклапан 8 и азот по трубопроводу 9 через вскрывшийся электромагнитный клапан 10 поступает в соответствующий пневмоцилиндр 13, который открывает прямооточный кран 14. При заполнении сосуда с порошком до расчетного давления вскрывается пневмоклапан 7 и азот по трубопроводу 6 подводится к пневмоцилиндру 16, вскрывающему главный кран 17.

Под действием разности давления огнегасительный порошок из сосуда по сифонной трубе 5 через открытый кран по трубопроводам подается к насадкам 11 в защищаемом помещении. Продувка коллектора после работы установки осуществляется через кран 15.

В установках порошкового тушения с электрическим включением датчиками для пуска служат пожарные извещатели, реагирующие на дым, тепло или свет. Извещатели при пожаре подают импульсы на вскрытие головки-затвора баллонов со сжатым азотом и на включение сигнала пожарной тревоги. В остальном действие установки аналогично действию установок с механическим пуском.

Порошок ПСБ обладает высокой огнегасительной эффективностью при тушении пожаров этилового спирта в резервуарах. На основании опытов, проведенных ВНИИПО, определено, что для ликвидации горения порошок должен подаваться равномерно по площади с интенсивностью $0,3 \text{ кг/м}^2$ не менее 30 с. Стенки резервуара при этом должны охлаждаться водой. Порошковое пожаротушение рекомендуется для резервуаров объемом не более 5000 м^3 с площадью зеркала спирта не более 410 м^2 .

Огнегасительная стационарная установка для тушения этилового спирта в резервуарах состоит из сосуда с порошковым составом, батарей баллонов высокого давления, коммуникаций, запорно-предохранительных устройств и гибких шлангов для подачи порошка (рис. 76).

Вскрывая вентили баллонов, азот поступает в редуктор, пройдя через который он под более низким давлением подается в сосуд. Затем азот под давлением, открывая в сосуде шаровый клапан, выходит по сифонной трубе и гибким шлангам к насадкам в зону горения.

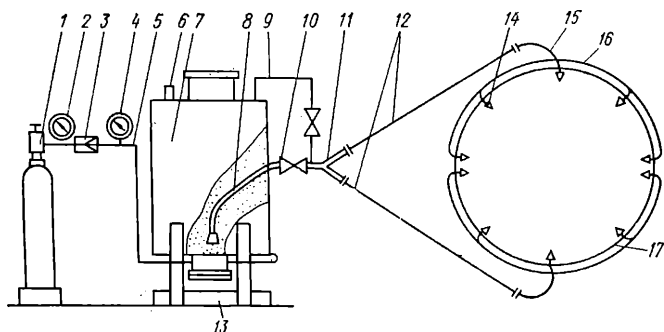


Рис. 76. Принципиальная схема установки порошкового пожаротушения спирта в резервуарах:

1 — баллон со сжатым газом; 2, 4 — манометры; 3 — редуктор; 5 — трубопровод для подачи сжатого газа; 6 — предохранительный клапан; 7 — сосуд с порошковым составом; 8 — сифонная труба; 9 — продувочная линия; 10 — шаровой клапан; 11 — тройник; 12 — гибкие шланги; 13 — весы; 14 — насадка-распылитель; 15 — трубопровод; 16 — полукольцо из стальной трубы; 17 — резервуар со спиртом.

Количество подаваемого порошка регулируется величиной рабочего давления азота.

Датчиком для обнаружения пожара и включения установки служит воздушно-побудительная спринклерная система с температурой плавления 72°C .

В установках порошкового пожаротушения в качестве рабочего газа применяется осушенный азот (ГОСТ 9293—59), допускается применение осушенного аргона, гелия, воздуха. Необходимый для работы установки газ хранится в баллонах под высоким давлением.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ УСТАНОВКАМИ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Главное внимание при изучении технической документации уделяется проверке правильности выбора системы установки, режима ее работы, надежности приведения в действие и эффективности работы.

Расход огнегасительного порошка, указанный в пояснительной записке, необходимо проверить и сопоставить с расходами по нормам.

Необходимо проверить правильность выбора емкости для хранения порошкового состава, запаса азота для

вытеснения порошка, диаметра магистрального трубопровода.

По расчету определяется емкость сосуда для хранения порошка и рабочее давление в нем, диаметр магистрального трубопровода и запас сжатого газа для транспортирования порошка. Исходными данными для расчета производительности установки и запаса порошка являются размеры защищаемого объекта, интенсивность подачи порошка и время тушения.

По принятой интенсивности определяется производительность установки:

$$Q_{\pi} = I_{\pi} F,$$

где I_{π} — интенсивность подачи порошка, $\text{кг/с} \cdot \text{м}^2$ или $\text{кг/с} \cdot \text{м}^3$ (например, для ПСБ при тушении 70% спирта $I_{\pi} = 0,3 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$, для СИ-2 при тушении триизобутилалюминия $I_{\pi} = 0,8 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$);

F — защищаемая площадь, м^2 (или объем, м^3).

В зависимости от производительности установки и марки порошка по номограммам ВНИИПО («Рекомендации по проектированию и расчету стационарных установок порошкового тушения». М., 1969) выбирают соответствующие значения диаметра магистрального трубопровода, весовой концентрации смеси μ и коэффициента сопротивления движению порошка λ_{π} , которые необходимы для определения потерь давления в трубопроводах и запаса транспортирующего газа.

Емкость сосуда для хранения порошка V_c , м^3 , определяется исходя из расхода порошка на пожаротушение:

$$V_c = \frac{Q_{\pi}}{\gamma_{\pi}} K \tau,$$

где τ — расчетное время работы установки, принимается в большинстве случаев 30 с;

K — коэффициент заполнения сосуда, принимается 0,85—0,9;

γ_{π} — объемная масса порошка, кг/м^3 (для ПСБ $\gamma_{\pi} = 900$ — 1200 кг/м^3 ; для СИ-2, П-2 $\gamma_{\pi} = 800$ — 950 кг/м^3 ; для П-1 $\gamma_{\pi} = 500$ — 800 кг/м^3).

Рабочее давление в сосуде P_p , кПа, должно быть

$$P_p = \Sigma \Delta P + P_n,$$

где $\Sigma \Delta P$ — суммарные потери давления в трубопроводах, кПа;

P_n — рабочее давление у наиболее невыгодно расположенного насадка-распылителя, принимаемое 245—294 кПа (2,5—3 кгс/см²).

Суммарные потери давления складываются из потерь давления при движении газа (незапыленного), при движении порошка, при ускорении движения порошка, на поддержание порошка в вертикальных участках трубопроводов.

Запас транспортирующего газа G_r , кг, для работы установки определяется по формуле

$$G_r = \frac{G_n}{\mu} + G_b + G_c,$$

где G_n — количество порошка в сосуде, кг;

G_b — остаток газа в баллонах, кг;

G_c — остаток газа в сосуде, кг.

Остаток газа в баллонах после работы установки

$$G_b = 0,04n\gamma_p \frac{P_p}{P_{атм}},$$

где n — число транспортных баллонов вместимостью 40 л;

γ_p — объемная масса газа при рабочем давлении P_p , кг/м³;

P_p — рабочее давление газа в сосуде, кПа;

$P_{атм}$ — атмосферное давление, кПа.

Остаток газа в сосуде G_c определяется по формуле

$$G_c = V_c \gamma_p \frac{P_p}{P_{атм}}.$$

При проектировании порошковых установок должны учитываться следующие рекомендации. В целях создания благоприятных условий для транспортирования порошка не должно быть крутых изгибов и поворотов трубопроводов. Трубопроводы должны иметь минимальное количество соединений. Отношение радиуса изгиба к диаметру трубопровода должно быть не менее 10. Кольена, повороты и вертикальные участки магистрального трубопровода необходимо располагать в непосредственной близости от сосуда для хранения порошкового состава. Для трубопроводов пригодны стальные бесшовные трубы с фланцевыми соединениями. Для контроля

состояния внутренней поверхности на трубопроводах должны предусматриваться отверстия, закрываемые винтовыми пробками. Манометры на трубопроводах для защиты от проникновения порошка предохраняются вкладышами с фильтрами.

Во избежание неравномерности подачи порошка в непосредственной близости после изгибов магистральных трубопроводов не следует устанавливать разветвления распределительных трубопроводов. Суммарная площадь сечений распределительных трубопроводов должна быть приблизительно равна площади сечения магистрального трубопровода. Длина участков трубопровода диаметром 25 мм, отходящих от магистрального трубопровода для присоединения распылительных насадок, не должна превышать: для порошка ПСБ — 4 м, для порошка СИ — 2 м. Суммарная площадь сечения насадок-распылителей должна составлять 60—80% площади магистрального трубопровода.

Порошковые насадки-распылители для поверхностного тушения должны располагаться в верхней части защищаемого помещения таким образом, чтобы технологическое оборудование не препятствовало равномерной подаче порошка. При высоте помещения более 4 м распылители должны располагаться ярусами. Распылители для местного тушения размещаются также с учетом равномерной подачи порошка.

Количество насадок-распылителей n определяется по формуле

$$n = \frac{Q}{q},$$

где Q — расчетный расход огнегасительного порошка, кг/с;

q — средняя производительность насадки-распылителя, кг/с.

Производительность дефлекторной насадки-распылителя с диаметром отверстия истечения 19 мм (по порошку ПСБ) принимается:

Давление перед насадкой, кПа	Производительность, кг/с
80	2
120	2,6
160	3
240	3,3

Производительность диафрагменной насадки-распылителя (по порошку СИ-2) приведена ниже:

Давление перед насадкой, кПа	Производительность, кг/с
100	0,5
200	1,0
300	1,5
400	1,9
500	2,3

В установках порошкового пожаротушения применяются резино-тканевые рукава на условное давление 1,5 МПа (15 кгс/см²). Длина рукавной линии для подключения ствола-пистолета при местном пожаротушении должна быть следующей:

Диаметр рукава, мм	Длина рукавной линии, м
25	80
32	100
38	120

Для гарантированного подавления пожара в защищаемых помещениях рекомендуется устанавливать небольшие установки с генераторами высокократной пены.

ПРИЕМ УСТАНОВОК ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Приемная комиссия должна ознакомиться с проектной, технической и сметной документацией, актами на отступление от проектов, актами гидравлических испытаний.

Наружным осмотром проверяется качество монтажных работ и соответствие смонтированного оборудования требованиям технических условий и чертежам рабочего проекта. Степень наполнения баллонов сжатым азотом проверяется по показаниям манометров. Баллоны с давлением ниже 12 МПа (120 кгс/см²) подлежат замене.

Необходимо проверить правильность расположения и состояние тросовой системы и автоматических пожарных извещателей. Качество порошкового состава должно соответствовать требованиям технических условий завода-изготовителя.

Сосуд для порошкового состава должен быть принят органами Госгортехнадзора для обслуживания и контроля.

Сеть трубопроводов должна быть продута газом или сжатым воздухом и испытана путем подачи сыпучего материала, сходного по физико-механическим свойствам с огнегасительным порошком, о чем должен быть соответствующий акт.

Необходимо проверить также работоспособность установки согласно порядку, изложенному в инструкции по эксплуатации установки. В инструкции, являющейся составной частью комплекта технической документации на данную установку порошкового пожаротушения, должен быть изложен подробный порядок выполнения каждой операции по проверке работоспособности установки.

ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА УСТАНОВКАМИ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Эксплуатация и надзор за состоянием установок порошкового тушения должны быть возложены на технический персонал, хорошо знающий ее устройство и работу, порядок контроля исправности и технического обслуживания.

Так как установки порошкового пожаротушения работают под высоким давлением, они должны соответствовать требованиям правил Госгортехнадзора.

В процессе эксплуатации не реже одного раза в 7 дней должно проверяться состояние установки. Один раз в три месяца должна проверяться исправность системы автоматического пуска без подачи порошкового состава.

Особое внимание уделяется проверке качества огнегасительного порошка. Проверка должна производиться в соответствии с техническими условиями и требованиями заводской инструкции на порошок. Влажность порошка не должна превышать 0,5% (по массе). Один раз в месяц должно производиться рыхление порошка путем заполнения сосуда азотом до рабочего давления и резкого открытия на 1—2 с верхнего крана. В это время происходит встряхивание порошка и разрушение образовавшихся комков. Рыхление порошка указанным методом необходимо производить 4—5-кратным заполнением сосу-

да. Сосуды с порошком ПСБ и ПС-1 должны располагаться в сухих отапливаемых помещениях с температурой не превышающей 50° С. Вследствие того, что порошок СИ-2 изготовлен на основе галондированных углеводов, способных к сравнительно быстрому испарению, требуется проверить герметичность всех соединений в коммуникациях высокого и рабочего давлений.

Наличие азота в баллонах должно проверяться не реже одного раза в месяц. Баллоны с давлением ниже 12МПа (120 кгс/см²) заменяют. Одновременно с проверкой степени заряженности баллонов должен быть осмотрен газовый редуктор, установлены правильность его регулирования, исправность соединений, правильность положения запорных кранов.

Один раз в год установка порошкового тушения подлежит продувке сжатым воздухом или газом с целью очистки трубопроводов от образовавшейся окалины. Не менее двух раз в год внешним осмотром проверяются порошковые распылители и при необходимости прочищаются выходные отверстия. После каждого срабатывания и после проверок установки трубопроводы, по которым подавался огнегасительный порошок, также должны быть продуты сжатым газом или воздухом. Если в систему разводки трубопроводов входят резино-тканевые рукава, то необходимо следить за их состоянием. Рукава должны быть проложены без изгибов и переломов во избежание образования порошковых пробок, создающих пульсацию при выбросе порошка.

Электрические датчики должны очищаться от пыли, их работоспособность проверяют в соответствии с заводскими инструкциями. Извещатели и другие устройства для пуска установки не должны быть загромождены оборудованием и материалами.

Состояние внутренней поверхности трубопроводов, по которым транспортируется порошковый состав, проверяется через отверстия, закрытые резьбовыми пробками. Нарушения окраски поверхности сосуда, трубопроводов и других узлов установки должны подкрашиваться соответствующей краской.

Результаты проверки состояния установки, проведение технического обслуживания и характер ремонта, периодических испытаний должны регистрироваться в журнале по надзору, эксплуатации и ремонту установки.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСТАНОВОК ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

При обследовании установки порошкового пожаротушения необходимо присутствие технического работника, назначенного дирекцией объекта для надзора за состоянием установки и представителем местной пожарной охраны.

В ходе обследования необходимо установить правильность эксплуатации установок, своевременность технического обслуживания, проведения контрольных испытаний и проверки качества огнегасительного порошка. Проверяется наличие расчетного количества порошкового состава в сосуде, его состояние. Количество порошка проверяется мерной рейкой, которая должна быть в помещении, где расположена установка. Давление в баллонах с газом должно быть 15—20 МПа (150—200 кгс/см²).

Необходимо проверить состояние контрольных приборов, редуктора, герметичность трубопроводов, подводящих транспортирующий газ.

Следует обратить внимание на герметичность трубопроводов в местах соединений, присоединения редуктора, резино-тканевых рукавов, где наиболее вероятны утечки порошкового состава. Это особенно важно в установках, в которых применяется порошок СИ-2, способный к значительному улетучиванию.

В защищаемых помещениях необходимо проверить состояние пожарных извещателей или пусковой тросовой системы, наличие свободного доступа к устройствам ручного пуска, состояние порошковых распылителей и стволов-пистолетов.

В помещении установки должна находиться схема установки и инструкция по уходу за ней. В соответствии с инструкцией производится проверка работоспособности установки.

ЛИТЕРАТУРА

Азаров Ю. Г., Гольдман Ю. Д. Дознряющее устройство.— «Пожарное дело», 1973, № 8.

Алексеев П. П. и др. Машины и аппараты пожаротушения. М., Изд-во ВШ МВД СССР, 1972, 528 с.

Баратов А. Н., Иванов Е. Н. Пожаротушение на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. М., «Химия», 1971. 416 с.

Баратов А. Н., Тесленко Г. П., Макеев В. И. Новый огнетушащий состав.— «Пожарное дело», 1973, № 11.

Выриков А. Я. Автоматическое пожаротушение на предприятиях лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. М., «Лесная промышленность», 1964, 60 с.

Герловин Ю. Н. и др. Автоматические средства обнаружения и тушения пожаров. М., Стройиздат, 1974, 240 с.

Жданов С. М., Макаров В. М., Шестаков А. Л. Автоматическая пожарная сигнализация. М., Изд-во МКХ РСФСР, 1960, 160 с.

Звездин Н. А., Скачков П. И. Автоматическая сигнализация в пожарной охране. М., Стройиздат, 1970. 112 с.

Иванов Е. Н. Автоматическая пожарная защита. М., Стройиздат, 1971, 200 с.

Ивашин Н. А., Кноп Л. М., Сургучев В. А. Эксплуатация пожарной связи и сигнализации. М., Стройиздат, 1964, 171 с.

Петров И. И., Самсонов В. В. Высокократная пена в туннелях.— «Пожарное дело», 1969, № 12.

Пожарная техника и тушение пожаров. Информационный сборник ВНИИПО МВД СССР, № 11. М., Стройиздат, 1973, 89 с.

Рекомендации по проектированию и расчету стационарных установок порошкового тушения. М., Изд-во ВНИИПО МВД СССР, 1969, 22 с.

Рекомендации по применению электрической пожарной сигнализации. М., Изд-во ВНИИПО МВД СССР, 1971, 36 с.

Родэ А. А., Иванов Е. Н., Климов Г. В. Автоматические установки для тушения пожаров. М., Стройиздат, 1965, 187 с.

Федоров Н. В., Переслыцких Ф. Ф. Противопожарная автоматика. М., Изд-во МВД УССР, 1968, 172 с.

Ходаков В. Ф. Устройство и расчет спринклерных и дренчерных установок. М., Изд-во ВШ МООП РСФСР, 1964, 76 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	Стр. 3
Раздел I. Автоматическая пожарная и охранно-пожарная сигнализация	
Глава I. Автоматические пожарные и охранные извещатели	5
Тепловые биметаллические извещатели	6
Тепловые извещатели на термopax	14
Полупроводниковый извещатель ПОСТ-1	17
Дымо-тепловой извещатель КИ-1	23
Автоматический световой извещатель СИ-1	26
Глава II. Установки автоматической пожарной сигнализации	29
Станция пожарной сигнализации ТОЛ-10/100	29
Дымовая автоматическая установка СДПУ-1	44
Автоматическая пожарная установка типа ПСПБ-ДПИД-ВЗГ	56
Пусковая автоматическая установка КПУ-Б	63
Фотоэлектрическая система пожарной сигнализации	65
Глава III. Установки автоматической охранно-пожарной сигнализации	67
Системы охранно-пожарной сигнализации	67
Приемо-контрольные приборы	72
Концентраторы и станции охранно-пожарной сигнализации	75
Системы централизованного наблюдения	82
Комплексная автоматическая установка СКПУ-1	88
Автоматическая охранно-пожарная установка типа ФЭУП	100
Ультразвуковой прибор охранно-пожарной сигнализации типа ДУЗ	109
Охранно-пожарная установка РУОП-1	114
Глава IV. Эксплуатация установок пожарной и охранно-пожарной сигнализации	118
Здания и сооружения, подлежащие оборудованию установками автоматической пожарной сигнализации	118
Требования к оборудованию объектов установками пожарной сигнализации	119
Прием установок пожарной сигнализации в эксплуатацию	126
Техническое обслуживание установок пожарной сигнализации	129

Рекомендации по методике обследования установок пожарной сигнализации	131
Раздел II. Автоматическое пожаротушение	
Классификация автоматических установок тушения пожаров	135
Объекты, подлежащие защите автоматическими установками пожаротушения	136
<i>Глава I.</i> Установки водяного пожаротушения	138
Применение установок	138
Устройство и принцип действия установок	140
Требования к защите зданий и помещений установками водяного пожаротушения	153
Прием установок водяного пожаротушения в эксплуатацию	164
Техническое обслуживание установок водяного пожаротушения	168
Рекомендации по методике обследования установок водяного пожаротушения	172
<i>Глава II.</i> Установки пенного пожаротушения	177
Применение установок	177
Устройство установок	178
Пенные оросительные головки	187
Особенности проектирования и обследования установок пенного пожаротушения	188
<i>Глава III.</i> Установки газового пожаротушения	193
Применение установок	193
Устройство и принцип действия установок	194
Требования к оборудованию объектов установками газового пожаротушения	204
Прием установок газового пожаротушения в эксплуатацию	212
Техническое обслуживание установок газового пожаротушения	216
Рекомендации по методике обследования установок газового пожаротушения	219
<i>Глава IV.</i> Установки порошкового пожаротушения	222
Применение установок	222
Устройство и принцип действия установок	223
Требования к оборудованию объектов установками порошкового пожаротушения	226
Прием установок порошкового пожаротушения в эксплуатацию	230
Технический надзор за установками порошкового пожаротушения	231
Рекомендации по методике обследования установок порошкового пожаротушения	233
Литература	234

*Николай Васильевич Федоров,
Федор Федорович Переслыцких, инженеры*

Автоматические пожарные установки

Редактор издательства *Т. И. Заболотная*
Обложка художника *А. П. Потёмкина*
Художественный редактор *В. С. Шапошников*
Технический редактор *Л. И. Лёвочкина*
Корректор *Ж. А. Горовец*

Сдано в набор 18. VI. 1975 г. Подписано к печати 26. II. 1976 г. Формат бумаги 84x108^{1/32}. Бумага типографская № 2. Объем: 12,6 усл. печ. л.; 12,55 уч.-изд. л. Тираж 20 000. БФ 11396. Зак. № 6-115. Цена 76 коп.

Издательство «Техніка», 252601, Киев, 1, ГСП, Пуш-кинская, 28.

Отпечатано с матриц Головного предприятия республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, Киев, Довженко, 3 на Харьковской книжной фабрике «Коммунист» республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, Харьков, Энгельса, 11.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Издательство «Техніка» в 1976 году выпустит ряд памяток по пожарной безопасности в различных отраслях народного хозяйства. Среди них памятки строителю о мерах пожарной безопасности, общественному контролеру пожарной охраны, по настройке и эксплуатации противопожарной автоматики, о мерах пожарной безопасности при оборудовании и эксплуатации отопительных установок, о мерах пожарной безопасности на нефтебазах и нефтескладах, о предупреждении пожара на промышленных производствах, работникам торговли о мерах пожарной безопасности, о защите от удара молнии, сторожу о пожарной безопасности.

Предварительный заказ на книги гарантирует их своевременное получение. Сообщаем адреса магазинов, которые высылают научно-техническую литературу наложенным платежом:

348016, Ворошиловград, пл. Героев Великой Отечественной войны, 5, № 70
320030, Днепропетровск, пр. К. Маркса, 55, № 1
340055, Донецк, ул. Артема, 84, № 50
340066, Донецк, ул. Артема, 79, № 4
330063, Запорожье, пр. Ленина, 48, № 21
284000, Ивано-Франковск, ул. Чапаева, 15, № 18
252030, Киев, ул. Ленина, 39, № 1
252105, Киев, ул. Строителей, 4, № 59
316050, Кировоград, ул. Ленина, 30/36, № 9
270026, Одесса, ул. Дерибасовская, 27, «Дом книги»
349940, Северодонецк, ул. Парижской Коммуны, 4, № 88
244011, Сумы, пр. К. Маркса, 2, № 3
310012, Харьков, ул. Свердлова, 17, № 1
325025, Херсон, ул. Суворова, 19, № 1
280000, Хмельницкий, ул. Фрунзе, 50, № 12
257000, Черкассы, ул. Урицкого, 188, № 11
250000, Чернигов, ул. Ленина, 21, № 1

Издательство «Техніка»

76 коп.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ
ПОЖАРНЫЕ УСТАНОВКИ

Н. В. ФЕДОРОВ,
Ф. Ф. ПЕРЕСЛЫЦКИХ