**2. Системы охранно-пожарной сигнализации**

**Система охранно-пожарной (тревожной) сигнализации** - совокупность совместно действующих технических средств охраны, предназначенных для обнаружения и (или) сигнализации о наличии опасности (рисунок 4.5).

|  |
| --- |
| Безымянный  Рисунок 4.5. – Структурная схема системы охранно-пожарной сигнализации |

**Извещатели** — устройства, как для ручной подачи сигнала «тревога», так и автоматически реагирующие на появление тревожных факторов;

**Приемно-контрольный прибор (ПКП)** – прием сигнала тревоги от извещателей и трансляция его в соответствующую службу безопасности (пожарная охрана, Департамент охраны МВД), индикация номера объекта от которого принят сигнал и управление исполнительными устройствами;

**Исполнительные устройства** – оповещение о тревоге и ее ликвидация.

**Система электропитания** – бесперебойное электропитание устройств входящих в систему сигнализации.

**Средства обнаружения (извещатели)**

- радиоволновые и радиолучевые средства обнаружения - позволяют оборудовать скрытые или маскируемые рубежи охраняемого периметра объекта;

- оптические средства обнаружения - используются для блокирования объемов помещений, проходов, коридоров, периметров;

- сейсмические средства обнаружения - регистрируют и обрабатывают сигналы, возникающие в результате колебаний подстилающей поверхности (грунт) при пересечении человеком охраняемой зоны. Предназначены для блокирования участков протяженных рубежей периметров объектов;

- магнитометрические средства обнаружения - предназначены для регистрации факта проноса в их зоне обнаружения предметов, выполненных из металлов или их сплавов, а так же других материалов.

**Пожарные извещатели**

- пороговые (безадресные), которые настроены изготовителем на определенное значение контролируемого параметра, при достижении которого извещатель передает в приемно-контрольный прибор (ПКП) сигнал «ПОЖАР» путем замыкания контактов своего реле;

- пороговые (адресные). Имеют один или несколько встроенных порогов срабатывания и индивидуальный адрес в системе;

- адресно-аналоговые. Регистрируют и передают в ПКП текущее значение контролируемого параметра и свой индивидуальный адрес.

Для обнаружения возгорания используются следующие принципы активации пожарных извещателей:

- концентрация в воздухе частиц дыма;

- температура окружающей среды;

- излучение открытого пламени.

Для обнаружения возгорания могут использоваться следующие основные пожарные извещатели:

***Ручные извещатели*** необходимы для принудительного перевода человеком системы в режим сигнализации о пожаре (рисунок 4.6). Они могут быть реализованы в виде рычагов или кнопок, покрытых прозрачными материалами (легко разбиваемыми при пожаре). Чаще всего они устанавливаются в легкодоступных местах общего пользования.

***Тепловые извещатели*** реагируют на изменение температуры окружающей среды (рисунок 4.7). Тепловые пороговые пожарные извещатели выдают сигнал «пожар» при достижении пороговой температуры, ***дифференциальные*** – фиксируют пожароопасную ситуацию по скорости нарастания температуры.

|  |
| --- |
| pogar-znak  Рисунок 4.6. - Внешний вид ручного извещателя ИПР-Р |

|  |  |
| --- | --- |
| 330  а) | mak-dm-isp-01__orig  б) |
| Рисунок 4.7. - Внешний вид теплового извещателя ИП103-4/1 (а) и дифференциального теплового извещателя МАК-ДМ (б) | |

Тепловые извещатели устанавливаются в следующих случаях:

- в контролируемом объеме применяемые материалы таковы, что при горении они, дают больше жара, чем дыма (например, облицовка стен деревянными панелями);

- когда распространение дыма затруднено вследствие либо малого объема помещения (например, за подвесными потолками), либо внешних условий (низкая температура, большая влажность воздуха);

- когда в воздухе присутствует высокая концентрация каких-либо аэрозольных частиц, не имеющих отношение к процессам горения (пыль, копоть, мука и т.д.).

Контактный пороговый тепловой извещатель выдает тревожный сигнал при превышении заранее заданной предельно допустимой температуры. При нагревании расплавляется контактная пластина, электрическая цепь разрывается и вырабатывается тревожный сигнал. Обычно пороговая температура составляет 75 °C (рисунок 4.7 а).

В качестве чувствительного элемента может применяться и полупроводниковый прибор. При росте температуры сопротивление цепи падает, и сила тока в ней увеличивается. При превышении пороговой величины электрического тока вырабатывается тревожный сигнал. Полупроводниковые чувствительные элементы имеют более высокую скорость реагирования, величина пороговой температуры может быть задана произвольно, а при срабатывании датчика не происходит разрушения прибора.

Дифференциальные тепловые извещатели обычно состоят из двух термоэлементов, один из которых располагается внутри корпуса извещателя, а второй помещен снаружи (рисунок 4.7 б). Токи, протекающие через эти две цепи, подаются на входы дифференциального усилителя. При увеличении температуры ток, протекающий по наружной цепи, резко изменяется. Во внутренней цепи он почти не меняется, что приводит к дисбалансу токов и формированию тревожного сигнала. Использование термопары позволяет исключить влияние плавных температурных изменений, вызванных естественными причинами. Эти датчики являются наиболее быстрыми по скорости реагирования и устойчивыми в работе.

***Линейные тепловые извещатели.*** Конструкция представляет собой четыре медных проводника с оболочками из специального материала с отрицательным температурным коэффициентом. Проводники упакованы в общий кожух так, что плотно соприкасаются своими оболочками. Провода соединяются в конце линии попарно между собой, образуя две петли, соприкасающиеся оболочками. Принцип действия: при увеличении температуры оболочки изменяют свое сопротивление, изменяя также общее сопротивление между петлями, которое и измеряется специальным блоком обработки результатов. По величине этого сопротивления и принимается решение о наличии возгорания. Чем больше длина кабеля (до 1,5 км), тем выше чувствительность прибора.

***Дымовые извещатели*** предназначены для обнаружения наличия заданной концентрации частиц дыма в воздухе (рисунок 4.8).

Дым – совокупность аэрозольных частиц, выделяющихся в процессе горения различных материалов.

Состав частиц дыма может быть различным и зависит от химической природы горящего вещества, а концентрация и скорость движения – от распределения воздушных потоков в контролируемой зоне. Дымовые пожарные извещатели определяют лишь один параметр: концентрацию частиц дыма до определенной скорости их движения (обычно до 10 м/с). Однако, поскольку состав частиц может быть разным, используются оптоэлектронные и ионизационные пожарные извещатели.

|  |
| --- |
| store_apendix_large709_638  Рисунок 4.8. - Внешний вид дымового извещателя ИП-212-88Х (автономный) |

***Ионизационный дымовой извещатель.*** Чувствительная часть извещателя состоит из двух камер – измерительной внешней камеры и полугерметичной контрольной камеры внутри (рисунок 4.9). В контрольной камере находится радиоактивная фольга из америция-241 характеризующейся интенсивностью излучения ниже уровня фона (0,9 мкКюри), благодаря которой, между измерительной и контрольной камерами протекает ток при включении напряжения питания извещателя.

Поток радиоактивных частиц направляется в две отдельные камеры: изолированную от окружающей воздушной среды контрольную и открытую для внешнего воздуха измерительную. При попадании частиц дыма в измерительную камеру происходит уменьшение силы тока, протекающего через нее, поскольку при этом происходит уменьшение длины пробега альфа-частиц и увеличение рекомбинации ионов. Для принятия решения о наличии дыма, формируется разностный сигнал из сигналов, поступающих с измерительной и контрольной камеры.

Такие пожарные извещатели имеют срок службы не менее 5 лет и требуют специальной их утилизации.

|  |  |
| --- | --- |
| neploxov_pic3  а) | Безымянный  б) |
| Рисунок 4.9. - Конструкция ионизационногодымового извещателя 1151EIS (а) и принцип его работы (б) | |

Ионизационные дымовые извещатели хорошо функционируют в качестве извещателей общего назначения, они с минимальной задержкой регистрируют быстро распространяющиеся (с открытым пламенем) пожары и очень часто используются для защиты имущества.

***Оптический дымовой извещатель.*** Их принцип функционирования основан эффекте оптического рассеивания инфракрасного излучения (ИК) ближнего ИК-диапазона на частицах дыма. Измерительная камера такого устройства содержит ИК-светодиод и фотоприемник (оптоэлектронную пару), ориентированные друг относительно друга так, чтобы излучение светодиода в нормальных условиях не попадало на фотоприемник (рисунок 4.10). Оптоэлектронная пара размещается в оптической камере.

При попадании частиц дыма в оптическую камеру на них происходит рассеивание излучения ИК-светодиода, вследствие чего часть ИК-излучения попадает на фотоприемник, что обеспечивает формирование на его выходе электрического сигнала. Чем больше концентрация рассеивающих частиц дыма в воздухе, тем выше уровень сигнала. При превышении определенного порода задымления извещатель сигнализирует о наличии возгорания.

|  |  |
| --- | --- |
| 1316333899_pozharka-k-aps  а) | Безымянный  б) |
| Рисунок 4.10. - Внешний вид оптического дымового извещателя ИП-212-63 (а) и принцип его работы (б) | |

Извещение “ПОЖАР” формируется по ослаблению ИК-излучения светодиода дымом. Такого типа извещатели используются когда необходимо минимальным количеством извещателей перекрыть большие по площади пространства помещений или при высоких потолках контролируемого помещения (выше 3,5 м), когда время достижения дымом других извещателей велико.

Пожарные извещатели применяются в составе систем пожарной сигнализации и используются совместно с приемно-контрольными приборами.

**Приёмные устройства пожарной сигнализации** (приемно-контрольные приборы) (рисунок 4.11) служат для:

- получения от извещателей сигналов о пожаре или значений контролируемых ими параметров;

- индикации номера объекта, от которого принят сигнал;

- управления звуковой и световой сигнализацией о пожаре;

- подачи управляющего сигнала на устройства пожарной автоматики;

- трансляции сигнала тревоги в пожарную охрану.

# Типы систем тревожной сигнализации

***Пороговая (безадресная) сигнализация.*** Это наиболее распространенный тип сигнализации в виду невысокой стоимости оборудования. Тем не менее, затраты на ее монтаж и техническое обслуживание высоки за счет большого расхода кабельной продукции, а также невысокой надежности извещателей. Защита от их ложных срабатываний обеспечивается за счет увеличения количества извещателей (два вместо одного на точку), что приводит к некоторому вынужденному удорожанию системы в целом. Принятие решения о наличии тревоги в большей степени зависит от извещателя, а не от ПКП. Целесообразно применение на небольших и средних объектах.

|  |
| --- |
| Безымянный  Рисунок 4.11. - Внешний приемно-контрольного прибора Сигнал-20П SMD |

***Адресная сигнализация.*** Появление данного типа сигнализации было вызвано необходимостью точного определения места возникновения тревоги. Каждый извещатель имеет свой адрес или адресную метку и настройку на один или несколько порогов. Позволяет точно определять место возникновения тревоги. Но избыточночть по количеству извещателей и высокие затраты на обслуживание остаются такими же, как в обычных системах за счет того, что используются пороговые извещатели.

***Адресно-аналоговая сигнализация.*** Самый современный тип сигнализации. Обеспечивает помимо точного определения места возникновения тревоги возможность регистрации ее на самой ранней стадии за счет отслеживания не фиксированных порогов, а текущих значений контролируемых параметров. Решение о наличии тревоги принимает ПКП на основании анализа динамики изменения величины периодически регистрируемых и передаваемых извещателями значений. Позволяют в зависимости от условий эксплуатации (типов помещений, запыленности извещателей, времени суток и т.д.) программно изменять чувствительность извещателей, устанавливать произвольно пороги срабатывания отдельно для каждого извещателя. Система, гибко настраиваемая под условия эксплуатации и особенности каждого помещения.