

## Средства и системы ОПС

Системы охранно-пожарной сигнализации (ОПС) предназначены для определения факта несанкционированного проникновения на охраняемый объект или появления признаков пожара, выдачи сигнала тревоги и включения исполнительных устройств (световых и звуковых оповещателей, реле и т. п.). Системы ОПС по идеологии построения очень близки друг другу и на небольших объектах, как правило, бывают совмещены на базе единого контрольного блока - прибора приемно-контрольного (ППК) или контрольной панели (КП). В целом эти системы включают в себя:

- технические средства обнаружения (извещатели);
- технические средства сбора и обработки информации (приборы приемно-контрольные, системы передачи извещений и т. п.);
- технические средства оповещения (звуковые и световые оповещатели, модемы и т. п.).

**Технические средства обнаружения** - это извещатели, построенные на различных физических принципах действия. Извещатель - это устройство, формирующее определенный сигнал при изменении того или иного контролируемого параметра окружающей среды. По области применения извещатели делятся на охранные, охранно-пожарные и пожарные. В настоящее время охранно-пожарные извещатели практически не выпускаются и не применяются. Охранные извещатели по виду контролируемой зоны подразделяются на точечные, линейные, поверхностные и объемные. По принципу действия - на электроконтактные, магнитоcontactные, ударноконтактные, пьезоэлектрические, оптико-электронные, емкостные, звуковые, ультразвуковые, радиоволновые, комбинированные, совмещенные и др.

Пожарные извещатели делятся на извещатели ручного и автоматического действия. Автоматические пожарные извещатели подразделяются на тепловые, реагирующие на повышение температуры, дымовые, реагирующие на появление дыма, и пламени, реагирующие на оптическое излучение открытого пламени.

### Охранные извещатели

**Электроконтактные извещатели** - самый простой тип охранных извещателей. Они представляют собой тонкий металлический проводник (фольга, провод), специальным

образом закрепленный на защищаемом предмете или конструкции. Предназначены для защиты строительных конструкций (стекла, двери, люки, ворота, некапитальные перегородки, стены и т.п.) от несанкционированного проникновения через них путем разрушения.

**Магнитоcontactные (contactные) извещатели** предназначены для блокировки различных строительных конструкций на открывание (двери, окна, люки, ворота и т. п.). Магнитоcontactный извещатель состоит из герметизированного магнитоуправляемого контакта (геркона) и магнита в пластмассовом или металлическом немагнитном корпусе. Магнит устанавливается на подвижной (открывающейся) части строительной конструкции (полотно двери, створка окна и т. п.), а магнитоуправляемый контакт - на неподвижной (коробка двери, рама окна и т.п.). Для блокировки больших открывающихся

конструкций (раздвижные и распашные ворота), имеющих значительные люфты, применяются электроконтактные извещатели типа путевых конечных выключателей.

**Ударноконтактные извещатели** предназначены для блокировки различных остекленных конструкций (окна, витрины, витражи и т.п.) на разбитие. Извещатели состоят из блока обработки сигнала (БОС) и от 5 до 15 датчиков разбития стекла (ДРС). Место расположения составных частей извещателей (БОС и ДРС) определяется количеством, взаимным расположением и площадью блокируемых стеклянных полотен.

**Пьезоэлектрические извещатели** предназначены для блокировки строительных конструкций (стены, пол, потолок и т.п.) и отдельных предметов (сейфы, металлические шкафы, банкоматы и т. п.) на разрушение. При определении количества извещателей этого типа и места их установки на защищаемой конструкции необходимо учитывать, что возможно использовать их со 100% или 75%-м охватом блокируемой площади. Площадь каждого незащищенного участка блокируемой поверхности не должна превышать 0,1 м<sup>2</sup>.

**Оптико-электронные извещатели** подразделяются на активные и пассивные. Активные оптико-электронные извещатели формируют тревожное извещение при изменении отраженного потока (однопозиционные извещатели) или прекращении (изменении) принимаемого потока (двухпозиционные извещатели) энергии инфракрасного излучения, вызванного движением нарушителя в зоне обнаружения. Зона обнаружения таких извещателей имеет вид “лучевого барьера”, образованного одним или несколькими расположенными в вертикальной плоскости параллельными узконаправленными лучами. Зоны обнаружения разных извещателей различаются, как правило, длиной и количеством лучей. Конструктивно активные оптико-электронные извещатели, как правило, состоят из двух отдельных блоков - блока излучения (БИ) и блока приемника (БП), разнесенных на рабочее расстояние (дальность действия).

Активные оптико-электронные извещатели применяют для защиты внутренних и внешних периметров, окон, витрин и подступов к отдельным предметам (сейфам, музейным экспонатам и т.п.).

Пассивные оптико-электронные извещатели имеют наиболее широкое распространение, поскольку, с помощью специально разработанных для них оптических систем (линз Френеля), можно просто и быстро получать зоны обнаружения различной формы и размеров и использовать их для защиты помещений любой конфигурации, строительных конструкций и отдельных предметов.

Принцип действия извещателей основан на регистрации разницы между интенсивностью инфракрасного излучения, исходящего от тела человека, и фоновой температурой окружающей среды. Чувствительным элементом извещателей является пироэлектрический преобразователь (пироприемник), на котором фокусируется инфракрасное излучение с помощью зеркальной или линзовой оптической системы (последние наиболее широко распространены).

Зона обнаружения извещателя представляет собой пространственную дискретную систему, состоящую из элементарных чувствительных зон в виде лучей, расположенных в один или несколько ярусов или в виде тонких широких пластин, расположенных в вертикальной плоскости (типа “занавес”). Условно зоны обнаружения извещателей можно разделить на семь следующих видов: широкоугольная одноярусная типа “веер”; широкоугольная многоярусная; узконаправленная типа “занавес”, узконаправленная типа

“лучевой барьер”); панорамная одноярусная; панорамная многоярусная; конусная многоярусная.

Благодаря возможности формирования зон обнаружения различной конфигурации, пассивные инфракрасные опико-электронные извещатели имеют универсальное применение и могут использоваться для блокировки объемов помещений, мест сосредоточения ценностей, коридоров, внутренних периметров, проходов между стеллажами, оконных и дверных проемов, полов, потолков, помещений с наличием мелких животных, складских помещений и т.п.

**Емкостные извещатели** предназначены для блокировки металлических шкафов, сейфов, отдельных предметов, создания защитных ограждений. Принцип действия извещателей основан на изменении электрической емкости чувствительного элемента (антенны) при приближении или касании человеком охраняемого предмета. При этом охраняемый предмет должен устанавливаться на полу с хорошим изоляционным покрытием или на изолирующей прокладке.

К одному извещателю в помещении допускается подключать несколько металлических сейфов или шкафов. Количество подключаемых предметов зависит от их емкости, конструктивных особенностей помещения и уточняется при настройке извещателя.

**Звуковые (акустические) извещатели** предназначены для блокировки остекленных конструкций (окон, витрин, витражей и т.п.) на разбитие. Принцип работы данных извещателей основан на бесконтактном методе акустического контроля разрушения стеклянного полотна по возникающим при его разрушении колебаниям в звуковом диапазоне частот и распространяющихся по воздуху.

При установке извещателя все участки охраняемой остекленной конструкции должны быть в пределах его прямого обозрения.

**Ультразвуковые извещатели** предназначены для блокировки объемов закрытых помещений, Принцип работы извещателей основан на регистрации возмущений поля упругих волн ультразвукового диапазона, создаваемого специальными излучателями, при движении в зоне обнаружения человека. Зона обнаружения извещателя имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму.

Из-за низкой помехоустойчивости в настоящее время практически не используются.

**Радиоволновые извещатели** предназначены для защиты объемов закрытых помещений, внутренних и внешних периметров, отдельных предметов и строительных конструкций, открытых площадок. Принцип работы радиоволновых извещателей основан на регистрации возмущений электромагнитных волн СВЧ диапазона, излучаемых передатчиком и регистрируемых приемником извещателя при движении человека в зоне обнаружения. Зона обнаружения извещателя (как и у ультразвуковых извещателей) имеет форму эллипсоида вращения или каплевидную форму, Зоны обнаружения разных извещателей различаются только размерами.

Радиоволновые извещатели бывают одно- и двухпозиционные. Однопозиционные извещатели применяют для защиты объемов закрытых помещений и открытых площадок. Двухпозиционные - для защиты периметров.

При выборе, установке и эксплуатации радиоволновых извещателей следует помнить об одной их особенности. Для электромагнитных волн СВЧ диапазона некоторые строительные материалы и конструкции не являются препятствием (экраном) и они свободно, с некоторым ослаблением, проникают сквозь них. Поэтому зона обнаружения радиоволнового извещателя может выходить, в некоторых случаях, за пределы охраняемого помещения, что может вызвать ложные срабатывания. К таким материалам и конструкциям относятся, например, тонкие гипсокартонные перегородки, окна, деревянные и пластиковые двери и т.п. Поэтому радиоволновые извещатели не следует ориентировать на оконные проемы, тонкие стены и перегородки, за которыми в период охраны возможно движение крупногабаритных предметов и людей. Не рекомендуется их применять на объектах, вблизи которых расположены мощные радиопередающие средства.

**Комбинированные извещатели** представляют собой сочетание двух извещателей, построенных на разных физических принципах обнаружения, объединенных конструктивно и схемно в одном корпусе. Причем схемно они объединены по схеме “и”, т. е. только при срабатывании обоих извещателей формируется тревожное извещение. Наиболее широко распространена комбинация инфракрасного пассивного и радиоволнового извещателей.

Комбинированные охранные извещатели обладают очень высокой помехоустойчивостью и используются для защиты помещений объектов со сложной помеховой обстановкой, где применение извещателей других типов невозможно или неэффективно.

**Совмещенные извещатели** представляют собой два извещателя, построенных на разных физических принципах обнаружения, объединенных конструктивно в одном корпусе. Каждый извещатель работает независимо от другого и имеет свою зону обнаружения и свой собственный выход для подключения к шлейфу сигнализации. Наиболее широко распространена комбинация инфракрасных пассивных и звуковых извещателей. Встречаются и другие комбинации.

**Извещатели тревожной сигнализации** предназначены для ручной или автоматической подачи тревожного извещения на внутренний пульт охраны объекта или в органы внутренних дел в случаях возможного преступного нападения на сотрудников, клиентов или посетителей объекта.

В качестве извещателей тревожной сигнализации используются различные кнопки и педали ручного и ножного действия на основе магнито- и электроконтактных извещателей. Как правило, такие извещатели имеют фиксацию в нажатом состоянии и возврат в исходное положение возможен только с помощью ключа.

В тех же целях разработаны и применяются специальные мини-системы тревожной сигнализации, работающие по радиоканалу. В их состав входит приемник, подключаемый к прибору приемно-контрольному или контрольной панели, и несколько носимых брелоков-передатчиков для беспроводной передачи тревожных извещений. В состав некоторых брелоков входит датчик падения. Дальность действия таких систем составляет от нескольких десятков до нескольких сотен метров.

Особое место среди извещателей тревожной сигнализации занимают извещатели-ловушки. Они предназначены для подачи тревожного извещения при попытке хищения денег или ограбления охраняемого объекта независимо от действий персонала. Они представляют собой имитацию пачки денег в банковской упаковке объемом 100 купюр, в

которую вмонтирован магнит, а в специальную подставку, на которой располагается пачка, магнитный датчик (геркон).

При изъятии (перемещении) имитационной пачки денег с подставки происходит размыкание контактов магнитного датчика и на пульт охраны объекта поступает тревожное извещение. Существуют аналогичные извещатели-ловушки, куда совместно с магнитом встроены специальные патроны, содержащие цветной (оранжевый) дым, объемом 5 м.<sup>2</sup> Дымовая композиция распыляется с временной задержкой (3 мин.) после срабатывания магнитного датчика.

#### **Виды помех и их возможные источники**

Извещатели в процессе эксплуатации подвергаются воздействию различных мешающих факторов, среди которых основными являются: акустические помехи и шумы, вибрации строительных конструкций, движение воздуха, электромагнитные помехи, изменения температуры и влажности окружающей среды, техническая неукрепленность охраняемого объекта.

Степень воздействия помех зависит от их мощности, а также от принципа действия извещателя.

**Акустические помехи и шумы** создаются промышленными установками, транспортными средствами, бытовой радиоаппаратурой, грозовыми разрядами и другими источниками. Примеры акустических помех приведены в **таблице 1**.

**Таблица 1.** Примеры акустических помех

Сила звука, дБ	Примеры звуков указанной силы
0	Предел чувствительности человеческого уха.
10	Шорох листьев. Слабый шепот на расстоянии 1 м.
20	Тихий сад.
30	Тихая комната. Средний уровень шума в зрительном зале.
40	Негромкая музыка. Шум в жилом помещении.
50	Слабая работа громкоговорителя. Шум в учреждении с открытыми окнами.
60	Громкий радиоприемник. Шум в магазине. Средний уровень в разговорной речи на расстоянии 1 м.
70	Шум мотора грузового автомобиля. Шум внутри трамвая.
80	Шумная улица. Машинописное бюро.
90	Автомобильный гудок.
100	Автомобильная сирена. Отбойный молоток.
120	Сильные удары грома. Реактивный двигатель.
130	Болевой предел. Звук уже не слышен.

Этот вид помех вызывает появление неоднородностей воздушной среды, колебания не жестко закрепленных остекленных конструкций и может служить причиной ложных срабатываний ультразвуковых, звуковых, ударноконтактных и пьезоэлектрических извещателей. Кроме того, на работу ультразвуковых извещателей оказывают влияние высокочастотные составляющие акустических шумов.

**Вибрации строительных конструкций** вызываются железнодорожными составами и поездами метрополитена, мощными компрессорными установками и т.п. Особенно чувствительны к вибрационным помехам ударноконтактные и пьезоэлектрические извещатели, поэтому на объектах, подверженных таким помехам, эти извещатели применять не рекомендуется.

**Движение воздуха** в охраняемой зоне вызывается, в основном, тепловыми потоками вблизи отопительных устройств, сквозняками, вентиляторами и т.п. Наиболее подвержены влиянию воздушных потоков ультразвуковые и пассивные оптоэлектронные извещатели. Поэтому эти извещатели не следует устанавливать в местах с заметным движением воздуха (в оконных проемах, около батарей центрального отопления, около вентиляционных отверстий и т. п.).

**Электромагнитные помехи** создаются грозовыми разрядами, мощными радиопередающими средствами, высоковольтными линиями электропередач, распределительными сетями электропитания, контактными сетями электротранспорта, установками для научных исследований, технологических целей и т.п.

Наиболее подвержены воздействию электромагнитных помех радиоволновые извещатели. Причем в большей степени они восприимчивы к радиопомехам. Наиболее опасными электромагнитными помехами являются помехи из сети электропитания. Они возникают при коммутации мощных нагрузок и могут проникать во входные цепи аппаратуры через вводы силового питания, вызывая ее ложные срабатывания. Существенное уменьшение их количества дает применение и своевременное техническое обслуживание источников резервного питания.

Исключить воздействие электромагнитных помех сетей переменного тока на работу извещателей позволяет соблюдение основного требования по монтажу низковольтных соединительных линий: прокладка линий питания извещателя и ШС должна проводиться параллельно силовым сетям на расстоянии между ними не менее 50 см, а их пересечение должно производиться под прямым углом.

**Изменения температуры и влажности окружающей среды** на охраняемом объекте могут оказывать влияние на работу ультразвуковых извещателей. Это обусловлено тем, что поглощение ультразвуковых колебаний в воздухе в сильной степени зависит от его температуры и влажности. Например, при повышении температуры среды от +10 до +30 °С коэффициент поглощения возрастает в 2,5-3 раза, а при повышении влажности от 20-30% до 98% и понижении ее до 10% коэффициент поглощения изменяется в 3-4 раза.

Уменьшение температуры на объекте в ночное время по сравнению с дневным приводит к уменьшению коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний и, как следствие, к увеличению чувствительности извещателя. Поэтому, если регулировка извещателя производилась в дневное время, в ночное время в зону обнаружения могут попасть источники помех, которые в период регулировки находились вне этой зоны, что может вызвать срабатывание извещателя.

**Техническая неукрепленность объектов** оказывает значительное влияние на устойчивость работы магнитоконтактных извещателей, применяемых для блокировки элементов строительных конструкций (дверей, окон, фрамуг и т.п.) на открывание. Кроме того, плохая техническая укрепленность может служить причиной ложных срабатываний других извещателей за счет сквозняков, вибраций остекленных конструкций и т. п.

Следует отметить, что существует ряд специфических факторов, вызывающих ложные срабатывания извещателей только определенной категории. К ним относятся: движение мелких животных и насекомых, люминесцентное освещение, радиопроницаемость элементов строительных конструкций, попадание на извещатели прямых солнечных лучей и света автомобильных фар.

**Движение мелких животных и насекомых** может восприниматься как движение нарушителя извещателями, принцип действия которых основан на эффекте Доплера. К ним относятся ультразвуковые и радиоволновые извещатели. Влияние ползающих насекомых на извещатели можно исключить обработкой мест их установки специальными химическими средствами.

При использовании на объекте, охраняемом радиоволновыми извещателями, люминесцентного освещения источником помех являются мигающий с частотой 100 Гц столб ионизированного газа лампы и вибрация арматуры лампы с частотой 50 Гц.

Кроме этого, люминесцентные и неоновые лампы создают непрерывные флуктуационные помехи, а ртутные и натриевые лампы - импульсные помехи с широким спектром частот. Например, люминесцентные лампы могут создавать значительные радиопомехи в полосе частот 10 -100 МГц и более.

Дальность обнаружения таких источников света всего в 3-5 раз меньше дальности обнаружения человека, поэтому на период охраны их необходимо выключать, а в качестве дежурного освещения использовать лампы накаливания.

**Радиопроницаемость элементов строительных конструкций** также может стать причиной ложного срабатывания радиоволнового извещателя, если стены имеют малую толщину или в них имеются значительные по размерам тонкостенные проемы, окна, двери.

Энергия, излучаемая извещателем, может выходить за пределы помещения, при этом извещатель обнаруживает проходящих снаружи людей, а также проезжающий транспорт. Примеры радиопроницаемости строительных конструкций приведены в **таблице 2**.

**Таблица 2.** Примеры радиопроницаемости строительных конструкций

Элемент конструкции	Толщина, см	Ослабление, раз
Железобетонная стена	40	1000
Межэтажное перекрытие	-	160
Кирпичная стена	70	120
Шлакобетонная стена	46	110
Окно с двойной рамой	-	20
Оштукатуренная панель	15	16

**Тепловое излучение осветительных приборов** может служить причиной ложных срабатываний пассивных оптико-электронных извещателей. Это излучение по мощности соизмеримо с тепловым излучением человека и может служить причиной срабатывания извещателей.

В целях исключения воздействия этих помех на пассивные оптико-электронные извещатели можно рекомендовать изоляцию зоны обнаружения от воздействия излучения осветительных приборов. Уменьшение влияния мешающих факторов, а, следовательно, и снижение количества ложных срабатываний извещателей, в основном, достигается

соблюдением требований к размещению извещателей и их оптимальной настройкой по месту установки.

В таблице 3 приведены виды и источники помех и даны способы их устранения.

Таблица 3. Источники помех и способы их устранения

Виды и источник и помех	Извещатели								
	ударноконтактные, магнитоконтактные	ультразвуковые	акустические	радиоволновые	оптико-электронные		емкостные	пьезоэлектрические	Комбинированные ИК+СВЧ
					пассивные	активные			
Внешние акустические помехи и шумы: транспортные средства, строительные машины и агрегаты, летательные аппараты, погрузочные и разгрузочные работы и т.п. вблизи объекта	Не влияют	Применять при уровне шума в помещении до 60 дБ		Не влияют				Применять при уровне шума в помещении до 60 дБ	Не влияют
Внутренние акустические помехи и шумы: холодильные установки, вентиляторы, телефон	Не влияют	Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель		Не влияют				Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют



ные и электрические звонки, дроссели люминесцентных ламп, гидравлические шумы в трубах		атель						
Совместная работа в одном помещении извещателей одинакового принципа действия	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатели	Не влияют	Правильно установить извещатель. Применять извещатели с разными литерами	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатели	Не влияют	
Вибрация строительных конструкций	При наличии постоянных вибраций большой амплитуды применять нельзя							
Движение воздуха: сквозняки, тепловые потоки от батарей отопления	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатели		
Движущиеся предметы и люди за некапитальными стенами,	Не влияют			Правильно установить и настроить извещатели	Не влияют	Правильно установить и настроить	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатели

деревянны ыми дверями						ь изве щате ль		
Движуш иеся предмет ы в охраняем ой зоне: качание штор, растений , вращени е лопастей вентилят оров	Не влиают	Не устана вливат ь вблизи источн ика помех. Прави льно настро ить извещ атель	Не влия ют	Прави льно устано вить и настро ить извещ атель	Не влия ют	Прав ильн о уста нови ть и наст роит ь изве щате ль	Не влияют	Правил ьно установ ить и настро ить извещат ель
Мелкие животны е (мыши, крысы)	Не влиают	Прави льно устано вить и настро ить извещ атель	Не влия ют	Правильно установить и настроить извещатель		Не влияют		
Движени е воды в пластмас совых трубах	Не влияет	Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель	Заэкра нирова ть трубы	Не влияет		Не устанавл ивать вблизи источни ка помех. Правиль но настроит ь извещат ель	Правил ьно настро ить извещат ель	
Изменен ие свободно го простран ства охраняем ой зоны за счет внесения , вынесен	Не влияет	Перенастроить извещатель			Не влияет		Перенас троить извещат ель	

<p>ия крупнога баритны х предмето в, обладаю щих повышен ной способно стью поглоще ния или отражен ия</p>				
<p>Колебани я напряже ния в сети перемен ного тока</p>	<p>Использовать источник резервного питания постоянного тока</p>			
<p>Электро магнитн ые помехи: транспор тные средства с электрод вигателя ми, мощные радиопер едатчики , электрос варочны е аппараты , линии электроп ередач, электроу становки мощност ью более 15 кВА</p>	<p>Не влияет</p>	<p>При напряженности поля более 10 В/м и УКВ излучении более 40 ВТ на расстоянии менее 3 м от извещателя применять нельзя</p>		
<p>Люминес</p>	<p>Не влияет</p>	<p>Отключ</p>	<p>Исключить</p>	<p>Не влияет</p>

центное освеще ние		часть освещ ение на перио д охран ы	влияние прямых засветок. Правильно установить извещатель	
Засветка светом солнца, фарами транспор тных средств	Не влияют		Правильно установить извещатель	Не влияют
Изменен ие температ уры фона	Не влияет		Скор ость изме нени я темпе ратур ы фона не более 1°С/м ин	Не влия ет

При выборе типов и количества извещателей для охраны конкретного объекта следует учитывать:

- требуемый уровень надежности охраны объекта;
- расходы на приобретение, монтаж и эксплуатацию извещателя;
- строительно-конструктивные характеристики объекта;
- тактико-технические характеристики извещателя.

Рекомендуемый тип извещателя определяется видом блокируемой конструкции и способом физического воздействия на нее согласно таблице 4.

**Таблица 4.** Рекомендуемые типы извещателей

<b>Блокируемая конструкция</b>	<b>Способ воздействия</b>	<b>Тип извещателя</b>
Окна, витрины, стеклянные прилавки, двери со стеклянным полотном, рамы, фрамуги, форточки	Открывание	Магнитоконтактные
Разрушение стекла (разбитие и вырезание стекла)	Электроконтактные, ударноконтактные, звуковые, пьезоэлектрические	
Проникновение	Пассивные опτικο-электронные, радиоволновые,	

	комбинированные	
Двери, ворота, погрузочно-разгрузочные люки	Открывание	Магнитоконтактные, выключатели оконечные, активные опτικο-электронные
Пролом	Электроконтактные (провод НВМ), пьезоэлектрические	
Проникновение	Пассивные опτικο-электронные, радиоволновые, ультразвуковые, комбинированные	
Оконные решетки, решетчатые двери, решетки дымоходов и воздуховодов	Открывание Перепиливание	Магнитоконтактные (для металлических конструкций) Электроконтактные (провод НВМ)
Стены, полы, потолки, перекрытия, перегородки, места ввода коммуникаций	Пролом	Электроконтактные (провод НВМ), пьезоэлектрические, вибрационные
Проникновение	Активные линейные опτικο-электронные, пассивные опτικο-электронные, радиоволновью, ультразвуковые, комбинированные	
Сейфы, отдельные предметы	Разрушение (ударные воздействия, сверление, пиление)	Пьезоэлектрические, вибрационные Емкостные
Касание, приближение проникновение(подход к защищаемым предметам)	Активные опτικο-электронные, пассивные опτικο-электронные, радиоволновые, ультразвуковые, комбинированные	
Перемещение предмета или разрушение	Магнитоконтактные, электроконтактные (провод НВМ, ПЭЛ), пьезоэлектрические	
Коридоры	Проникновение	Активные опτικο-электронные, пассивные опτικο-электронные, радиоволновые, ультразвуковые, комбинированные
Объем помещений	Проникновение	Пассивные опτικο-электронные, радиоволновые ультразвуковые,

		комбинированные
Внешний периметр, открытые площадки	Проникновение	Активные линейные оптико-электронные, радиоволновые

## Пожарные извещатели

Пожарные извещатели являются основными элементами автоматических систем пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

По способу приведения в действие пожарные извещатели разделяют на ручные и автоматические. В ручных извещателях отсутствует функция обнаружения очага загорания, их действие сводится к передаче тревожного извещения в электрическую цепь шлейфа сигнализации после обнаружения загорания человеком и активизации извещателя путем нажатия соответствующей пусковой кнопки.

Автоматические пожарные извещатели функционируют без участия человека. С их помощью осуществляется обнаружение загорания по одному или нескольким анализируемым признакам и формирование извещения о пожаре при достижении контролируемого физического параметра установленного значения. В качестве контролируемых параметров могут выступать повышенная температура воздуха, выделение продуктов горения, турбулентные потоки горячих газов, электромагнитное излучение и др. В соответствии с обнаруживаемыми первичными признаками пожара извещатели, как уже указывалось ранее, разделяют на тепловые, дымовые, пламени, газовые и комбинированные. Возможно также использование других признаков пожара. Комбинированные извещатели реагируют на два и более параметра, характеризующих появление очага загорания.

Тепловые извещатели могут использовать метод формирования анализируемого сигнала, позволяющий им реагировать не только на увеличение абсолютного значения температуры выше максимально установленного порога, но и на превышение скорости нарастания ее предельного значения. Поэтому в соответствии с характером реакции на изменение контролируемого признака их разделяют на максимальные, дифференциальные и максимально-дифференциальные. Дымовые пожарные извещатели по принципу действия подразделяются на оптико-электронные и ионизационные.

По способу электропитания пожарные извещатели разделяются на:

- питающиеся по шлейфу сигнализации от прибора приемно-контрольного или контрольной панели;
- питающиеся от отдельного внешнего источника питания;
- питающиеся от встроенного внутреннего источника питания (автономные пожарные извещатели).

Зона обнаружения извещателя - это пространство вблизи извещателя, в пределах которого гарантируется его срабатывание при возникновении очага загорания. Чаще всего этот параметр выражается в единицах площади ( $m^2$ ), контролируемой извещателем с требуемой надежностью. С увеличением высоты установки извещателя площадь, контролируемая одним извещателем, уменьшается. При высоте установки выше указанной максимальной эффективное обнаружение извещателем очага загорания не гарантируется.

Для световых извещателей защищаемая площадь определяется максимальной дальностью обнаружения открытого тестового очага пожара и углом обзора, зависящим от конструкции оптической системы.

Пожарные извещатели должны обеспечивать надежное обнаружение очага пожара в конкретных защищаемых помещениях. Для этого при выборе извещателя необходимо учитывать вероятный характер загорания и процесс развития во времени основных факторов пожара: повышения температуры, концентрации дыма, светового излучения в различных точках помещения. В зависимости от вида и количества горючих материалов при пожаре может быть преобладание одного или нескольких обнаруживаемых признаков.

Чаще загорание сопровождается выделением дыма в начальной стадии, поэтому в большинстве случаев наиболее целесообразно применение дымовых извещателей. При выборе дымового извещателя следует учитывать, что ионизационный (радиоизотопный) и оптико-электронный дымовые извещатели имеют разную чувствительность к продуктам горения, частицы дыма которых имеют разный цвет и размеры. Оптико-электронные точечные извещатели лучше реагируют на светлые дымы, характерные для целлюлозосодержащих материалов, а также дымы, состоящие из мелких частиц аэрозоля. Ионизационные извещатели имеют относительно более высокую чувствительность к продуктам горения, выделяющим черный дым с более крупными частицами (например, при горении резины).

Помещения, в которых при пожаре наиболее вероятно быстрое появление открытого пламени, предпочтительно оборудовать световыми извещателями.

Тепловые извещатели целесообразно устанавливать, прежде всего, в тех случаях, когда обеспечивается значительная мощность очага пожара и, следовательно, при пожаре будет происходить интенсивное выделение тепла.

При выборе извещателя необходимо учитывать также специальные дополнительные требования к их конструкции и принципу действия. Например, радиоизотопные извещатели не рекомендуется устанавливать в жилых помещениях и детских учреждениях. Во взрывоопасных помещениях должны устанавливаться извещатели, имеющие специальное конструктивное исполнение.

Расчет общего количества извещателей и определение мест их установки должны проводиться с учетом особенностей помещения, а также требований нормативно-технической документации. К последней относятся соответствующие документы, регламентирующие общие вопросы проектирования и монтажа установок пожарной автоматики, систем и комплексов пожарной и охранной сигнализации, а также эксплуатационная документация на соответствующий тип извещателя.

Все более широкое распространение получают пожарные извещатели, созданные с использованием элементной базы четвертого поколения: специализированных контроллеров и микропроцессоров.

Общей особенностью таких извещателей с расширенными тактико-техническими возможностями является использование для совместной работы только специальных приборов (контрольных панелей), входящих в состав системы охранно-пожарной сигнализации соответствующей фирмы.

Применение средств вычислительной техники позволяет создавать адресные пожарные извещатели, передающие на центральный процессор контрольной панели информацию о своем местоположении, что обеспечивает точное воссоздание картины и анализ процесса возникновения и развития пожара. Они осуществляют автоматически или по запросу из центра контроль работоспособности и передачу в цифровом виде данных о параметрах своего функционирования. В таких извещателях, при необходимости, возможна подстройка чувствительности при изменении условий внешней среды. Извещатели аналогового типа могут также передавать информацию об уровне контролируемого параметра. Расширение номенклатуры извещателей осуществляется за счет применения новых технологий. Например, современные зарубежные линейные тепловые извещатели (кабельного типа) улавливают разницу между нормальной и повышенной температурой, что позволяет формировать сигнал тревоги еще до начала развития пожара (появления дыма или огня) при перегреве контролируемого объекта. Сигнал передается в аналоговом виде от извещателя на специальную контрольную панель, которая позволяет определять расстояние до перегретого участка. Такие извещатели могут эффективно применяться для контроля объектов с электрическим оборудованием, помещений с фальшпотолками, кабельных трасс и каналов.

### **Технические средства сбора и обработки информации**

К техническим средствам сбора и обработки информации относятся приборы приемно-контрольные, контрольные панели, сигнально-пусковые устройства, системы передачи извещений и т.п. Они предназначены для непрерывного сбора информации от технических средств обнаружения (извещателей), включенных в шлейфы сигнализации, анализа тревожной ситуации на объекте и ее отображения, управления местными световыми и звуковыми оповещателями, индикаторами и другими устройствами (реле, модем, передатчик и т. п.), а также формирования и передачи извещений о состоянии объекта на центральный пост или пульт централизованного наблюдения. Они же обеспечивают сдачу под охрану и снятие объекта (помещения) с охраны по принятой тактике, а также в ряде случаев электропитание извещателей.

Приборы приемно-контрольные классифицируются по информационной емкости (количеству контролируемых шлейфов сигнализации) на приборы малой (до 5 ШС), средней (от 6 до 50 ШС) и большой (свыше 50 ШС) информационной емкости. По информативности приборы могут быть малой (до 2-х видов извещений), средней (от 3 до 5 видов) и большой (свыше 5 видов) информативности.

Системы передачи извещений классифицируются по информационной емкости (количеству охраняемых объектов) на системы с постоянной информационной емкостью и с возможностью наращивания информационной емкости.

По информативности системы подразделяются на системы малой (до 2-х видов извещений), средней (от 3 до 5 видов) и большой (свыше 5) информативности.

По типу используемых линий (каналов) связи системы подразделяются на системы, использующие линии телефонной сети (в том числе переключаемые), специальные линии связи, радиоканалы, комбинированные линии связи и др.

По количеству направлений передачи информации они подразделяются на системы с одной- и двунаправленной передачей информации (с наличием обратного канала).



По алгоритму обслуживания объектов системы передачи сообщений подразделяются на неавтоматизированные системы с ручной тактикой взятия (снятия) объектов под охрану (с охраны) после ведения телефонных переговоров с дежурным пультом управления и автоматизированные с автоматическим взятием и снятием (без ведения телефонных переговоров).

По способу отображения поступающей на пульт централизованного наблюдения информации системы передачи извещений подразделяются на системы с индивидуальным или групповым отображением информации в виде световых и звуковых сигналов, с отображением информации на дисплее с применением устройств обработки и накопления базы данных.

Контрольные панели по основным решаемым задачам соответствуют отечественным приборам приемно-контрольным. Уточним также понятия зоны охраны (термин, применяемый в иностранной литературе) и шлейфа сигнализации, используемого в отечественной литературе. Сразу же отметим, что эти понятия разные.

**Шлейф сигнализации** - это электрическая цепь, соединяющая выходные цепи извещателей, включающая в себя вспомогательные элементы (диоды, резисторы и т. п.), соединительные провода и коробки и предназначенная для выдачи извещений о проникновении, попытке проникновения, пожаре, неисправности, а в некоторых случаях и для подачи электропитания на извещатели.

Таким образом шлейф сигнализации предназначен для контроля состояния некоторой охраняемой зоны.

**Зона** - это часть охраняемого объекта, контролируемая одним или несколькими шлейфами сигнализации. Поэтому термин “зона”, используемый в описаниях зарубежной аппаратуры, является в данном случае синонимом термина “шлейф сигнализации”.

Современные многофункциональные КП обладают широкими возможностями по организации систем охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Знание этих возможностей позволит сделать правильный выбор КП, характеристики и параметры которой наиболее полно удовлетворяют решению поставленных задач по охране конкретного объекта.

Структура системы сигнализации, организуемой на базе КП, будет в значительной степени определяться способом подключения шлейфов сигнализации, что влияет на функциональные характеристики организуемой системы охраны и во многом определяет стоимость монтажных работ. По способу подключения шлейфов можно выделить следующие типы КП:

- со шлейфами радиальной структуры;
- с древовидной структурой;
- адресные.

В КП со шлейфами радиальной структуры каждый шлейф подключается непосредственно к самой панели. Такая структура оправдывает себя при небольшом количестве шлейфов (обычно до 16) и на объектах, не требующих организации удаленных шлейфов, применяются обычно для небольших и средних объектов.

КП с древовидной структурой имеют специальную информационную шину из нескольких проводов (обычно 4). На эту шину подключаются расширители. В свою очередь к расширителям подключаются радиальные шлейфы. К самой КП могут также подключаться несколько базовых радиальных шлейфов. Общее количество шлейфов находится обычно в пределах 24-128. Расширители контролируют состояние подключенных к ним шлейфов, кодируют информацию об их состоянии и передают по информационной шине на КП, имеющей индикацию состояния всех шлейфов. Такие КП используются для построения систем охраны средних и больших объектов.

Адресные КП, использующие шлейфы с адресными извещателями стоят несколько обособленно от остальных и используются обычно для создания достаточно сложных интегрированных систем безопасности для больших и ответственных объектов. Очевидно, что адресные извещатели сложнее и дороже обычных и их применение и преимущества в полной мере проявляются на сложных и больших объектах.

Существуют адресные КП, имеющие разное построение своих шлейфов:

- лучевое;
- кольцевое;
- кольцевое с лучевыми ответвлениями.

Кольцевой шлейф имеет достаточно серьезное преимущество. При его повреждении (обрыве) он сохраняет свою работоспособность, поскольку сохраняется линия обмена информацией. При замыкании шлейфа специальные устройства, разделители шлейфа, отключают закороченный участок, а остальная часть шлейфа продолжает функционировать.

Приборы приемно-контрольные (ППК) и контрольные панели (КП) являются основными элементами, формирующими на объекте информационно-аналитическую систему охранной, пожарной или охранно-пожарной сигнализации. Такие системы могут быть автономными или централизованными. В первом случае ППК или КП устанавливаются в помещении (пункте) охраны, размещаемом на охраняемом объекте. При централизованной охране объектовый комплекс технических средств, формируемый одним или несколькими ППК (КП), образует объектовую подсистему охранно-пожарной сигнализации, которая с помощью системы передачи извещений (СПИ) передает в заданном виде информацию о состоянии объекта на пульт централизованного наблюдения (ПЦН), размещаемый в центре приема извещений о тревоге (пункте централизованной охраны - ПЦО). Информация, формируемая ППК или КП при автономной и централизованной охране, передается сотрудникам специальных служб обеспечения охраны объекта, на которых возложены функции реагирования на тревожные извещения, поступающие с объекта.

#### ***Основные термины, используемые в разделе:***

1. **Зона обнаружения извещателя** - часть пространства охраняемого объекта, в которой извещатель выдает тревожное извещение при превышении контролируемым параметром порогового значения.
2. **Чувствительность извещателя** - численное значение контролируемого параметра, при превышении которого должно происходить срабатывание извещателя.
3. **Оптическая плотность среды** - десятичный логарифм отношения потока излучения, прошедшего через незадымленную среду, к потоку излучения, ослабленного средой при ее частичном или полном задымлении.

## Справочная информация

### Требования к размещению пожарных извещателей в соответствии с НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования»

В соответствии с НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования», площадь, контролируемая одним точечным дымовым извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями и стеной, необходимо определять по **таблице 5**, но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

**Таблица 5.** Требования к размещению дымовых извещателей

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь контролируемая одним извещателем, м <sup>2</sup>	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 85	9	4.5
Св. 3,5 до 6,0	До 70	8.5	4
Св. 6,0 до 10,0	До 65	8	4
Св. 10,5 до 12,0	До 55	7.5	3.5

При контроле защищаемой зоны двумя и более дымовыми линейными извещателями (ЛДПИ), максимальное расстояние между их параллельными оптическими осями, оптической осью и стеной, в зависимости от высоты установки блоков пожарных извещателей, следует определять по **таблице 6**.

**Таблица 6.** Требования к размещению дымовых линейных извещателей

Высота установки извещателя, м	Максимальное расстояние между оптическими осями извещателей, м	Максимальное расстояние от оптической оси извещателя до стены, м
До 3,5	9	4.5
Св. 3,5 до 6,0	8.5	4
Св. 6,0 до 10,0	8	4
Св. 10,0 до 12,0	7.5	3.5

В помещениях с высотой свыше 12 м и до 18 м извещатели следует устанавливать в два яруса, в соответствии с **таблицей 7**.

**Таблица 7.** Требования к размещению дымовых линейных извещателей при двухъярусном размещении

Высота защищаемого помещения, м	Ярус	Высота установки извещателя, м	Максимальное расстояние, м	
			между оптическими ЛДПИ	от оптической оси ЛДПИ до стены
Св. 12,0 до 18,0	1	1,5-2 от уровня пожарной нагрузки, но не менее 4 от плоскости пола	7.5	3.5
	2	Не более 0,4 от уровня	7.5	3.5

		перекрытия		
--	--	------------	--	--

Площадь, контролируемая одним точечным тепловым извещателем, а также максимальное расстояние между извещателем и стеной, необходимо определять по **таблице 8**, но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

**Таблица 8** Требования к размещению тепловых извещателей

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м <sup>2</sup>	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 25	5	2,5
Св. 3,5 до 6,0	До 20	4,5	2
Св. 6,0 до 9,0	До 15	4	2

**Классы тепловых пожарных извещателей, в соответствии с НПБ 85-2000 «Извещатели пожарные тепловые. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний»**

В соответствии с НПБ 85-200 «Извещатели пожарные тепловые. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний», максимальные, максимально-дифференциальные извещатели и извещатели с дифференциальной характеристикой, в зависимости от температуры и времени срабатывания, подразделяют на десять классов: А1, А2, А3, В, С, D, E, F, G, H (см. **таблицу 9**).

**Таблица 9.** Классы максимально-дифференциальных извещателей

Класс извещателя	Температура среды, °С		Температура срабатывания, °С	
	условно нормальная	максимальная нормальная	минимальная	максимальная
А1	25	50	54	65
А2	25	50	54	70
А3	35	60	64	76
В	40	65	69	85
С	55	80	84	100
D	70	95	99	115
E	85	110	114	130
F	100	125	129	145
G	115	140	144	160
Н	Указывается в ТД на извещатели конкретных типов			