

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

Дисциплина «Производственная и пожарная автоматика»

ТЕМА 9: «Технические средства пожарной сигнализации»

ТЕМА ЗАНЯТИЯ:

«Основные принципы обнаружения пожара, принципы построения и размещения пожарных извещателей.» (4 часа)

Ростов-на-Дону

2014 год

ЛИТЕРАТУРА

(Список литературных источников, рекомендуемых для изучения)

|  |
| --- |
| 1. А.В. Фёдоров, В.И. Фомин, В.И. Смирнов. Производственная и пожарная автоматика: учебник: в 2 ч. Часть 1.: Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов/ под общей редакцией А.В. Фёдорова.- М.: АГПС МЧС России – 2011г.  2. В.П. Бабуров, В.В. Бабурин и др. Производственная и пожарная автоматика. Часть 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. – М.: АГПС МЧС России – 2007г.  3. А.А. Навацкий и др. Производственная и пожарная автоматика: учебник: Часть 1.: Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация - М.: АГПС МЧС России – 2005г.  4. Литвинов В. А., Фомин В. И., Европейцев А. Г., Никулин М. И. Лабораторный практикум по курсу «Производственная и пожарная автоматика. Часть II. “Пожарная автоматика”». Раздел 2. Автоматические установки пожаротушения. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 47 с.  5. Собурь С. В. Установки пожаротушения автоматические. Справочник. – М.: Спецтехника, 2004. – 400 с.  6. Титков В. И. Четвёртая стихия. Из истории борьбы с огнём. – М.: Объединённая редакция МВД России, 1998. – .192 с.  7. Фомин В. И. Автономные установки пожаротушения: Основные показатели **//** Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2005. – №4.  8. Фомин В. И. Автоматические установки пожаротушения // Противопожарные и аварийно-спасательные средства. – 2004. – № 4.  9. Членов А. Н., Фомин В. И., Фёдоров А. В., Смирнов В. И., Европейцев А. Г. Сборник фондовых лекций по пожарной автоматике. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 89 с.  10. Меркулов В. А. Газовое пожаротушение. Состояние и перспективы развития // Пожароврывобезопасность. – 2003. – № 2. – стр. 62–63.  11. Иличкин В.С. и др. Оценка токсической опасности фторсодержащих газов, применяемых для объемного пожаротушения // Пожароврывобезопасность. – 2003. – № 3. – стр. 47–51.  12. Харисов Г. Х. Исследование некоторых вопросов эксплуатации автоматических установок газового пожаротушения. М.:ВИПТШ МВД СССР, 1978.  13. Фомин В. И. Обслуживание установок пожарной автоматики // Пожарная безопасность–2006. Специализированный каталог, 2005.  14. Рекомендации по проверке технического состояния установок пожарной автоматики. – М., 1989.  15. Бубырь Н. Ф. и др. Эксплуатация установок пожарной автоматики. – М.: Стройиздат, 1986. |
| 1. ГОСТ 12.1.004–91\*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.  2. ГОСТ 12.1.033–81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.  3. ГОСТ 12.4.009–83\*. ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.  4. ГОСТ Р 51043–2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.  5. ГОСТ Р 51052–2002. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Узлы управления. Общие технические требования. Методы испытаний.  6. ГОСТ Р 50588–93. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.  7. ГОСТ Р 51114–97. Установки пенного пожаротушения автоматические. Дозаторы. Общие технические требования. Методы испытаний.  8. ГОСТ 27331–87. Пожарная техника. Классификация пожаров.  9. ГОСТ Р 50969–96. Установки газового пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний.  10. ГОСТ 12.3.046–91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.  11. ГОСТ Р 51091–97. Установки порошкового тушения автоматические. Типы и основные параметры.  12. ГОСТ Р 51046–97. Техника пожарная. Генераторы огнетушащего аэрозоля. Типы и основные параметры.  13. НПБ 60–97. Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля общие технические требования. Методы испытаний.  14. ГОСТ Р 50898–96. Извещатели пожарные. Огневые испытания. |
| 1. НПБ 88–2001\*. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.  2. НПБ 84–2000. Установки водяного и пенного пожаротушения роботизированные. Общие технические требования. Методы испытаний.  3. НПБ 87–2001\*. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Оросители. Общие технические требования. Методы испытаний.  4. РД 25.953–90. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи.  5. НПБ 67–98. Установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний.  6. НПБ 60–97. Пожарная техника. Генераторы огнетушащего аэрозоля общие технические требования. Методы испытаний.  7. РД 50-690–89. Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным.  8. НПБ 110–03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.  9. ППБ 01–03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. |

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Автоматическая пожарная защита (АПЗ). Область применения.

2. Основные информационные параметры пожара и особенности преобразования их пожарными извещателями.

3. Основные показатели и структура пожарных извещателей. Условные обозначения приборов АПС.

4. Конструктивные особенности современных типов пожарных извещателей.

5. Оценка времени обнаружения пожара извещателями различного типа.

6. Принципы размещения автоматических пожарных извещателей.

7. Заключение.

8. Контрольные вопросы.

ВВЕДЕНИЕ.

1. Автоматическая пожарная защита (АПЗ). Область применения.

При осуществлении капитального строительства в крупных городах одновременно с решением задачи повышения качества строительства выдвигается требование рационального использования земли при возведении объектов, что ведет к повышению этажности застройки. К зданиям повышенной этажности (ЗПЭ) относятся здания высотой 10 и более этажей. Для современных ЗПЭ и зданий с массовым пребыванием людей (ЗМПЛ) характерны следующие моменты пожарной опасности:

- многофункциональность зданий (наличие в них различных по назначению помещений: магазинов, мастерских, ателье, складов и т. п.), обусловливающих существование дополнительных источников опасности возникновения пожара;

- нередко значительная высота и сложная планировка зданий (особенно лечебных и учебных заведений, зданий гостиничного и административного назначения);

- увеличение пожарной нагрузки за счет применения большого количества предметов комфорта, отделочных материалов, бытовой химии;

- рост количества источников пожара за счет применения электробытовой техники;

- образование токсических продуктов при горении синтетических материалов;

- быстрое распространение огня и продуктов горения по зданию.

Перечисленные выше факторы не только усложняют тушение пожаров, но и существенно затрудняют (а иногда делают невозможным) проведение эвакуации и спасение людей, застигнутых пожаром в здании. По этой причине пожары в подобных зданиях нередко приводят к многочисленным жертвам, поэтому для своевременного обнаружения пожара и обеспечения безопасной эвакуации людей в ЗПЭ (равно как и в зданиях с массовым пребыванием людей) наряду с соответствующими объемно-планировочными решениями предусматривают устройство технических средств противопожарной защиты (ТСПЗ). Как показывают статистические исследования, применение ТСПЗ, особенно работоспособных систем оповещения, спринклерных и дренчерных установок существенно уменьшает число жертв пожаров в ЗПЭ. При этом, как показывает мировая практика, максимальный эффект в обеспечении безопасности людей достигается в тех случаях, когда все ТСПЗ объединены конструктивно и функционально и управляются центральным процессором. Применение ТСПЗ в ЗПЭ и зданиях с массовым пребыванием людей регламентируется соответствующими главами нормативных документов. На рисунке 7.1 приведены составляющие системы защиты людей от ОФП, которая включает в себя системы обнаружения пожара (СОП), оповещения людей и управление их эвакуацией (СОЛиУЭ), противодымной защиты (ПДЗ) и пожаротушения (СПТ).

2. Основные информационные параметры пожара и особенности преобразования их пожарными извещателями.

Технические средства автоматической пожарной сигнализации в ЗПЭ, в том числе и в зданиях с массовым пребыванием людей, могут иметь самостоятельное значение (т. е. выполнять только функции обнаружения пожара и сообщения о нем), а также использоваться для запуска (включения) систем пожаротушения, противодымной защиты, оповещения людей и управления эвакуацией. Для защиты помещений, в которых в случае пожара возможно сравнительно быстрое нарастание температуры (коридоры жилых квартир , мастерские, раздевалки, кладовые и т. п.), применяют тепловые пожарные извещатели. Защиту путей эвакуации (коридоров, лифтовых холлов, лестничных клеток), а также помещений административных зданий, офисов, гостиничных номеров, осмотровых и выставочных залов и т. п. осуществляют с помощью дымовых пожарных извещателей. Аппаратуру пожарной сигнализации обычно располагают либо в центральном диспетчерском пункте (ЦДП) защищаемого здания (крупные гостиницы, здания жилого и административного назначения, крупные универмаги, музеи, спортивные комплексы), либо в помещении, где постоянно находится дежурный персонал.

Автоматические пожарные извещатели (или автономные пожарные извещатели, имеющие выход в систему пожарной сигнализации) должны быть установлены во всех помещениях (в том числе квартирах, офисах, коридорах, лифтовых холлах, фойе, вестибюлях и т. д.) за исключением помещений, не подлежащих защите. Количество и размещение извещателей в помещениях должно определяться требованиями НПБ 88–2001\*(табл. 5, 8).

Элементы АПС должны обеспечивать автоматическое самотестирование работоспособности и передачу информации, подтверждающей их исправность в ЦПУ СПЗ. Организационными и техническими мероприятиями должно быть обеспечено восстановление работоспособности элементов АПС, участвующих в формировании сигналов управления, за время не более 2 ч после получения сигнала о неисправности. При повреждении линии связи в одном или нескольких помещениях (квартирах) должна сохраняться связь с элементами системы, установленными в других помещениях (квартирах), путем автоматического отключения поврежденного участка линии. Допускается использовать кольцевую линию связи с ответвлениями в каждое помещение (квартиру) с автоматической защитой от короткого замыкания в ответвлении.

Приборы управления АПС должны обеспечивать:

- реализацию поэтажного и позонного алгоритмов управления автоматическими СПЗ;

- визуальный контроль данных о срабатывании элементов автоматических СПЗ в пределах помещения, зоны, пожарного отсека и здания в целом;

- контроль и повременную регистрацию данных о срабатывании элементов автоматических СПЗ, а также возможность документального оформления этих данных в виде распечаток;

- передачу информации о пожаре в ближайшее пожарное депо и ЦППС.

Алгоритм управления автоматической СПЗ должен обеспечивать своевременное включение СПЗ здания для обеспечения эвакуации людей до наступления опасных факторов пожара и снижения материальных потерь при пожаре.

Важнейшим условием безопасной эвакуации людей из здания, в котором произошел пожар, является обеспечение незадымляемости путей эвакуации. Это достигается конструктивно-планировочными решениями и техническими средствами, обеспечивающими удаление дыма из жилых помещений, коридоров, проходов и т. п. и незадымляемость путей эвакуации. Эти технические устройства состоят из систем подпора воздуха на путях эвакуации и систем дымоудаления. Система подпора воздуха (рис. 7.4) служит для ограничения возможности распространения дыма и токсичных продуктов горения по зданию посредством подачи большого количества свежего воздуха в шахты лифтов, лифтовые холлы, тамбур-шлюзы незадымляемой лестничной клетки и обычные (задымляемые) лестничные клетки, создающие в этих объемах избыточное (не менее 20 Па) давление, препятствующее их задымлению.

Система дымоудаления (СДУ) предназначена для естественного и принудительного отвода дыма из жилых помещений, коридоров, проходов и т. п. в целях обеспечения безопасных условий эвакуации людей при пожаре. При получении сигнала о возникновении пожара на путях эвакуации (в автоматическом режиме работы СДУ) фиксируются световой и звуковой сигналы тревоги на пульте диспетчера и через щит управления *3* подается командный импульс на включение электродвигателя вытяжного вентилятора и приводов для открывания клапанов (заслонок) на заборном и выхлопном патрубках и на приемных отверстиях каналов дымоудаления. Аналогично работает система при включении ее с пульта диспетчера (в автоматизированных системах после получения сигнала о пожаре) или с помощью этажных кнопок ручного пуска*.* Учитывая, что удаляемые продукты горения и дым могут иметь высокую температуру (более 300–400 С), вытяжные вентиляторы при многократном использовании должны быть выполнены из жаростойких материалов и иметь электродвигатель, вынесенный из потока. При одноразовом использовании можно применять вентиляторы обычного исполнения (в том числе и на одном валу с электродвигателем), поскольку они выдерживают температуру 500–600 С в течение более 1 ч.

В качестве системы пожаротушения в ЗПЭ применяются внутренний водопровод с пожарными кранами, в нишах которых устанавливают кнопки дистанционного включения насосов-повысителей (пожарных насосов) и открытия электрозадвижки, обеспечивающей пропуск большего расхода воды на пожаротушение, минуя водомерный узел здания. В гостиницах высотой более 16 этажей, а также в зданиях с массовым пребыванием людей для защиты от воздействия ОФП используют водяные спринклерные и дренчерные установки пожаротушения.

**Системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей**

Системы оповещения людей о пожаре и управления их эвакуацией (СОУЭ) применяются в основном в зданиях с массовым пребыванием людей, включая и ЗПЭ (гостиницы, спортивные сооружения, зрительные учреждения, универмаги, учебные и лечебные заведения и т. п.). Они предназначены для сообщения о пожаре находящимся в здании людям и управления их эвакуацией с помощью специальных световых и звуковых сигналов, а также речевых команд.

Система включает передающее оборудование (расположенное в радиоузле или в помещении дежурного персонала объекта), сеть радиовещания со специальными громкоговорителями (динамиками) и магнитофонами с заранее записанными текстами (допускается использование текстов, передаваемых специально подготовленным персоналом с помощью микрофона), а также световые указатели, включаемые в момент срабатывания системы оповещения. Тексты оповещения должны соответствовать разработанным для каждого этажа планам эвакуации. Система оповещения и управления эвакуацией будет эффективной, если будет отвечать следующим требованиям:

1. Быть принудительной (громкоговорители должны подключаться к сети без соединительных розеток, не иметь регуляторов громкости и отключающих устройств; целесообразно динамики монтировать в специальных нишах, закрытых декоративными решетками).

2. Обеспечивать оповещение всех людей в здании, в котором возник пожар. Громкоговорители (динамики) должны быть установлены как в надземных, так и в подземных этажах здания, в местах индивидуального (номера, палаты, служебные помещения) и массового пребывания людей (залы, коридоры, лифтовые холлы, гардеробные и др.). Количество и места расположения динамиков выбираются так, чтобы обеспечивалась хорошая слышимость передаваемого текста.

3. Обеспечивать принудительный отзыв лифтов, не являющихся средствами эвакуации людей, в зону их безопасности при включении (автоматическом или ручном) любой из следующих систем: СОП, ПДЗ, АУП.

4. Обеспечивать централизованное включение светильников системы аварийного освещения.

Обеспечивать централизованное (автоматическое и дистанционное) включение световых сигналов и световых указателей направления движения к эвакуационным выходам и зонам безопасности.

В крупных (многоэтажных, многосекционных) зданиях целесообразно предусматривать позонную систему оповещения и управления эвакуацией. При этом следует иметь в виду, что первыми должны оповещаться люди, находящиеся выше этажа пожара, последними – люди в нижерасположенных этажах. Особое внимание должно быть обращено на выбор и правильное использование технических устройств оповещения и управления эвакуацией людей на случай пожара в ночное время. С этой целью в гостиницах, больницах, санаториях и подобных зданиях следует предусматривать первоочередное включение звуковой сигнализации с целью разбудить людей. После этого подаются сигналы «Внимание» (по радио или включением световых табло) и передаются речевые сообщения. Управление системой оповещения должно быть местным (из помещения радиоузла) и дистанционным (из помещения диспетчерской объекта или другого места с круглосуточным пребыванием дежурного персонала). В радиоузле должны находиться фонограммы с соответствующим текстом оповещения. Передача текста оповещения должна осуществляться непрерывно с интервалом 20–30 с. Голос, передающий текст оповещения, должен быть спокойным, размеренным, с четкой дикцией. Поэтому рекомендуется иметь заранее записанные на магнитофон тексты, так как передача его через микрофон даже при чтении с машинописного варианта не исключает сбоев из-за волнения диктора, что может отрицательно сказаться на поведении эвакуируемых. Предпочтительным является сопровождение текста сообщения включением световых указателей направления движения к эвакуационным выходам или зонам (островкам) безопасности. Для звуковой связи между радиоузлом и пожарным постом предусматривают прямую внутреннюю телефонную связь. В радиоузле должна быть предусмотрена и возможность передачи сообщения о пожаре с помощью микрофона (на случай отказа магнитофона). В случае необходимости связь по микрофону может быть использована и РТП для управления эвакуацией и боевыми действиями пожарных подразделений. Эффективность СОУЭ обеспечивается выполнением ряда психофизиологических требований к световым сигналам, светоуказателям и акустическим устройствам. Световые сигналы, т. е. условные знаки или символы, создаваемые специальными светосигнальными установками и устройствами, должны быть простыми и наглядными, выделяться среди других предметов и источников информации, иметь строго ограниченное смысловое значение и предназначаться для определенных лиц или групп людей в целях извещения их о пожаре, необходимости эвакуироваться и сообщения о направлении движения. Для уверенного различения световых сигналов необходимо применять красный цвет для сигнализации и оповещения; зеленый, синий и оранжевый цвета – для указателей движения в безопасном направлении. Наряду с этим должны предъявляться требования к форме и размерам сигнальных фигур, а также к расстоянию между ними. Расстояние между световыми указателями направления движения не должно превышать 15 м. Обычно запрещающие световые сигнальные знаки делают красного цвета и устанавливают в местах наиболее вероятного задымления и распространения огня. Они включаются при необходимости. Сигнальные огни должны излучать свет частотой 60 импульсов в мин. Указательную сигнализацию оформляют, как правило, в виде сигнальных огней или знаков желто-зеленого цвета, излучающих свет с частотой ритма 7–10 Гц. Указатели располагают на уровне глаз человека среднего роста или несколько ниже. Световая сигнализация рекомендуется к применению на объектах с повышенным уровнем шума (свыше 90 дБ). Звуковые сигналы (звонки, сирены, ревуны) должны по интенсивности превышать не только обычный шум в помещениях, но и шумы, возникающие при пожарах. В зданиях с массовым пребыванием людей, особенно зального типа, для маскировки шумов и криков паникующих людей предусматривают особый режим звуковой сигнализации с интенсивностью звука 100–120 дБ, нарастающей в течение 1–2 с, чтобы исключить травмы от резкого нарастания звукового давления. Выбор типа СОУЭ производят по НПБ 104–03. В целях обеспечения надежного функционирования системы оповещения и управления эвакуацией людей питание ее электроэнергией должно обеспечиваться от двух независимых источников.

Система оповещения и управления эвакуацией должна предусматриваться в соответствии с требованиями НПБ 104–03:

- 4-го типа – для зданий высотой до 150 м;

- 5-го типа – для зданий высотой более 150 м.

СОУЭ должна выдавать звуковой и световой сигналы и указание о свободном пути эвакуации в каждую квартиру, офис, гостиничный номер (в квартиры и гостиничные номера в ночное время звуковой сигнал должен быть аналогичен сигналу будильника), обеспечивать двухстороннюю связь квартир, гостиничных номеров и офисов с постом диспетчерской. Алгоритм управления СОУЭ формируется на основе полученной информации о срабатывании пожарных извещателей с учетом расчетных сценариев развития пожара и процесса эвакуации людей (с учетом пожарных отсеков и зон, значений опасных факторов пожара, полученных от аналоговых пожарных извещателей, установленных на путях эвакуации).

3. Основные показатели и структура пожарных извещателей. Условные обозначения приборов АПС.

Любой **пожар** сопровождается изменением характеристик окружающей среды, обусловленных **развитием горения** и возникновением конвективного теплового потока над его очагом. К таким характеристикам можно отнести: повышенную температуру окружающей среды, **дым** и **продукты горения**, а также световое **излучение пламени**. **Автоматические пожарные извещатели** сконструированы таким образом, чтобы реагировать на изменение одного или нескольких **параметров пожара**. В зависимости от вида контролируемого параметра они разделяются на **тепловые**, **дымовые**, **пламени** (световые), **газовые** и **комбинированные извещатели**. **Автоматические пожарные извещатели** преобразуют неэлектрические информационные **параметры пожара** в электрические сигналы, которыми достаточно свободно можно оперировать при переработке информации **приемноконтрольными приборами**. В соответствии с ГОСТ 12.2.047 **автоматический пожарный извещатель** - это устройство для формирования сигнала о пожаре, которое реагирует на факторы, сопутствующие пожару.

Для обеспечения эффективной работы системы **автоматической пожарной сигнализации (АПС)** необходимо определить влияющие на нее показатели **пожарных извещателей**. Номенклатура показателей состоит из нескольких групп (ГОСТ 4.188).

Показатели назначения:

**- Чувствительность** или **порог срабатывания** определяются как минимальное значение величины контролируемого параметра, при которой происходит срабатывание **автоматического пожарного извещателя (АПИ).**

**- Инерционностью срабатывания АПИ** является постоянная времени, так ее называют в некоторых литературных источниках. **Инерционность** - это время с момента воздействия на чувствительный элемент АПИ контролируемого параметра, величина которого равна или превышает порог срабатывания и до момента выдачи сигнала АПИ.

**- Контролируемая площадь** - максимальная дальность действия, контролируемый объем. Для **извещателей пламени** в некоторых случаях также угол обзора.

Показатели надежности:

- Средняя наработка на отказ,

- вероятность безотказной работы,

- вероятность возникновения отказа, приводящего к ложному срабатыванию и др.

Все эти показатели характеризуют свойства безотказности и указывают в технической документации на изделия.

Чувствительный элемент **пожарного извещателя** и система обработки сигнала преобразуют контролируемый параметр в электрический сигнал, удобный для дальнейшей обработки и передачи.

Если **пожарный извещатель** преобразует входную информацию без дополнительного источника энергии, то он называется генераторным. Если для такого преобразования требуется дополнительный источник питания, то такой извещатель называется параметрическим. Очевидно, что параметрические извещатели выгодно отличаются от генераторных тем, что электрическая выходная величина может передаваться на значительные расстояния.

Весьма важной характеристикой извещателя является его чувствительность. Она характеризует способность извещателя реагировать на информационные **параметры пожара** и равна отношению приращения выходной величины к приращению входной величины извещателя. В АПИ рабочая точка выбирается таким образом, чтобы обеспечить нечувствительность к определенному значению параметра окружающей среды. Это делается в целях повышения уровня помехозащищенности и обеспечения надежности извещателя. Например, для **тепловых пожарных извещателей**, работающих на обрыв цепи, при достижении **порога срабатывания** рабочая точка выбирается равной 70 ̊С. Если ее выбрать равной температуре помещения или ниже ее, то извещатель будет выдавать ложные срабатывания.

**Автоматические пожарные извещатели** в зависимости от характера взаимодействия информационными характеристиками пожара можно разделить на три группы.

1-я группа - **извещатели максимального действия**. Они реагируют на достижение контролируемым параметром **порога срабатывания**. **Максимальный тепловой пожарный извещатель** - пожарный извещатель, формирующий **извещение о пожаре** при превышении температуры окружающей среды установленного порогового значения - температуры срабатывания **извещателя**.

2-я группа - **извещатели** которые реагируют на скорость нарастания контролируемого информационного **параметра пожара**. Такие извещатели называются **дифференциальными**. Таким образом, **дифференцальный тепловой пожарный извещатель** - пожарный извещатель, формирующий извещение скорости нарастания температуры окружающей среды выше установленного порогового значения.

3-я группа - **извещатели**, которые реагируют и на достижение контролируемым параметром заданной величины порога срабатывания, и на его производную. Такие **извещатели** называются **максимально-дифференциальными**.

По способу обнаружения **пожара** **автоматические пожарные извещатели** можно разделить на активные и пассивные. В основу работы активных **извещателей** положен принцип заполнения защищаемого помещения определенным видом энергии. При **пожаре** в помещении фокусируется изменение создаваемого поля и выдается сигнал тревоги. Пассивные **точечные извещатели** реагируют на характерные информационные свойства **очага пожара** в месте установки **извещателя**. В зависимости от способа восприятия изменения контролирующих параметов **извещатели** бывают точечные и линейные. **Точечный пожарный извещатель** (дымовой, тепловой) - **пожарный извещатель**, реагирующий на **факторы пожара** в компактной зоне (по НПБ 88-01). **Линейный пожарный извещатель** (дымовой, тепловой) - **пожарный извещатель**, реагирующий на **факторы пожара** в протяженной, линейной зоне (по НПБ 88-01).

Адресный пожарный извещатель - пожарный извещатель, который передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре (по НПБ 88-01).

**Автоматический пожарный извещатель** - пожарный извещатель, реагирующий на факторы, сопутствующие пожару (по ГОСТ 12.2.047).

**Комбинированный пожарный извещатель** - пожарный извещатель, реагирующий на два или более фактора пожара (по НПБ 88-01).

4. Конструктивные особенности современных типов пожарных извещателей.

**Тепловые пожарные извещатели**.

**Тепловой пожарный извещатель** - пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания (по НПБ 85-2000).

Этому определению в полной мере соответствуют, так называемые "пороговые" извещатели, которые сами принимают решение о возникновении пожароопасной ситуации и формируют **извещение о** **пожаре -** сообщение, несущее информацию о **пожаре** на охраняемом объекте и передаваемое с помощью электромагнитных, электрических, световых и (или) звуковых сигналов.

Основными классификационными признаками ТПИ являются: контролируемый характер повышение температуры; вид зоны обнаружения, температура срабатывания, инерционность, принцип действия и конструктивное исполнение. Данные признаки частично отражены в условном обозначении и обычно в первую очередь указываются в технической документации на **извещатель**. Соответствующие классификационные признаки приведены ниже.

Условное обозначение ТПИимеет следующую структурную формулу:

ИП-1Y1-Y2Y3, где

ИП - сокращенное обозначение наименования - "**извещатель пожарный**";

1 - цифра, характеризующая контролируемый **признак пожара** - повышение температуры;

Y1 - две цифры, характеризующие принцип действия;

Y2 - порядковый номер разработки **извещателя** данного типа, присваиваемый головной организацией по данному виду техники - ФГУ ВНИИПО МЧС РФ;

Y3 - класс извещателя.

В зависимости от контролируемого характера изменения температуры, свидетельствующего о **появлении пожара**, различают ТПИ максимальные, дифференциальные, максимально-дифференциальные и с дифференциальной характеристикой. максимальные ТПИ формируют **извещение о пожаре** при превышении температурой окружающей среды установленного порогового значения. Дифференциальные ТПИ срабатывают при превышении скоростью нарастания температуры установленного порогового значения. максимально-дифференциальные ТПИ совмещают функции максимального и дифференциального **извещателей**. ТПИ с дифференциальной характеристикой имеют **температуру срабатывания**, зависящую от скорости повышения температуры окружающей среды.

На практике используются ТПИ с точечной и линейнойзоной обнаружения, реагирующие на тепловой **фактор пожара** в небольшой, компактной зоне и в протяженной, линейной зоне соответственно.

Инерционность ТПИ зависит от конструкции **извещателя** и его чувствительного элемента, а также от характеристик контролируемого воздействия (условий испытания). Например, при проведении сертификационных испытаний время срабатывания максимальных ТПИ определяют при воздействии на **извещатель** воздушного теплового потока со скоростью повышения его температуры 3 и 30 С/мин, дифференциальных, максимально-дифференциальных и с дифференциальной характеристикой - 10 и 30 С/мин. При испытаниях по ГОСТ Р 50898-96 время срабатывания ТПИ в стандартном помещении определяется как интервал между появлением **очага пожара** и **срабатыванием извещателя**.

Основой чувствительного элемента ТПИ могут являться **легкоплавкие сплавы**, ферромагнитные материалы, термопары, биметаллические пластины, полупроводниковые термосопротивления и др. Многообразие официально зарегистрированных принципов действия ТПИ отображено на рис. 1, но оно далеко не исчерпывается приведенным перечнем.

Извещатель пожарный тепловой ИП103-5/4-А3 предназначен для работы в закрытых помещениях стационарных объектов с целью выдачи информации о пожаре при достижении температуры окружающего воздуха 70°С±5%.



По конструктивному исполнениюпроизводимые ТПИ можно разделить на обычные, основной характеристикой которых является степень защиты оболочки, и **извещатели**, имеющие специальное взрывозащищенное исполнение.

**Основные характеристики тепловых пожарных извещателей**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место в классификации  (тип чувствительного элемента) | Тип, название,  исполнение | Порог срабатывания, С  (скачок  С / мин) | Максимальная инерционность, с | Зона  действия (площадь), м2 | Условия эксплуатации | | Приемно-контрольный прибор |
| температура, ºС | относительная влажность  воздуха, % |
| С использованием термосопротивления  (терморезистор) | ИП101-18  Максимально-дифференциальный извещатель | 62  (3) | 15-60 (30)  200-600 (3) | по НПБ  88-2001 | -30...+70 | 98 | ППК-2,  Радуга,  Аргус,  ППК-2Б |
| С использованием  ТЭДС  (термопара) | ИП102-2´2  Извещатель  максимального действия (взрывозащищенный) | (5 + 1,0;  10 + 2,0) | 30-180 | 1000  (при длине извещателя 150 м) | -50...+50 | 98 | Через блок сопряжения (БС) и коробку коммутационную (КК) к приборам ППК-2, Сигнал42, ППК-2Б |
| С использованием  линейного  расширения  материала  (металл) | ИП103-4/1  Извещатель максимального действия | 66,5...73,5 | 90 | по НПБ  88-2001 | -50...+50 | 98 | ППК-2, Радуга,  Аргус, ППК-2Б |

**Дымовые пожарные извещатели**

В **начальной стадии пожара**, когда имеет место процесс **медленного горения** с выделением большого **количества дыма**, наиболее эффективным является применение **дымовых извещателей**.

**Дымовой пожарный извещатель (ДПИ)** - пожарный извещатель, реагирующий на частицы твердых или жидких продуктов горения и (или) пиролиза в атмосфере.

По конфигурации измерительной зоны ДПИ подразделяются на точечные и линейные. По принципу действия существует два типа **извещателей**: ионизационные и оптико-электронные (фотоэлектрические). Ионизационные ДПИ подразделяются на радиоизатопные и электроиндукционные.

**Дымовой** ионизационный (радиоизатопный) **извещатель** - **пожарный извещатель**, принцип действия которого основан на регистрации изменений ионизационного тока, возникающих в результате воздействия на него **продуктов горения**.

Радиоизатопный ДПИ в качестве чувствительного элемента имеет дымовую камеру с размещенными в ней двумя электродами (анодом и катодом) и капсулы с радиоактивным элементом (плутоний и америций). В дежурном режиме воздух в камере ионизирован и между электродами возникает электрический ток. При попадании в камеру частиц дыма ионизация уменьшается, и ток между электродами пропадает. Блок обработки сигналов регистрирует изменение тока и **извещает о пожаре**.

Оптико-электронные **извещатели** разработаны на основе использования оптических свойств дыма. **Дымовой оптический пожарный извещатель** - **пожарный извещатель**, реагирующий на **продукты горения**, которые воздействуют на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазонах спектра.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИПД-3.2. Извещатель пожарный дымовой оптический точечный, предназначен для обнаружения возгораний в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, сопровождающихся появлением дыма и передачи сигнала «ПОЖАР»



**Основные характеристики дымовых пожарных извещателей**

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение | Тип,  название | Чувствительность, дБ/м | Инерционность, с | Условия эксплуатации | | | | Защищаемая площадь,  м2 |
| Диапазон рабочих температур, С | Относительная влажность, % | Допустимая освещенность,  лк | Допустимая скорость  воздуха, м/с |
| ИП 212-5М | ДИП-3М | 0,05...0,2 | 5 | -30...+60 | 98 | 12000 | 10 | по НПБ  88-2001 |
| ИП 212-5СУ | ДИП-3СУ | 0,05...0,2 | 5 | -30...+60 | 98 | 12000 | 10 | - " - |
| ИП 212-7 | ДИПЛ-1 | 20 (1,0 дБ) | 3 | -20...+50 | - " - | 10000 | Нет данных | - " - |
| ИП 212-44 | ДИП-44 | 0,05...0,2 | 5 | -30...+60 | - " - | 12000 | 10 | - " - |
| ИП 212-43 | ДИП-43 | 0,05...0,2 | 5 | -10...+55 | 95 | Нет данных | 10 | - " - |

**Автоматические пожарные извещатели пламени**

Для обнаружения быстроразвивающихся **пожаров** в их начальной стадии наиболее эффективны **извещатели пламени**. Специфическими особенностями использования **извещателей пламени** является то, что обнаружение излучения **очага пожара** на излучающем фоне требует специальных мероприятий по защите от ложных срабатываний. Излучающий фон может насытить чувствительный элемент извещателя, и помехи небольшой интенсивности вызывают **срабатывание извещателя**. Поэтому в **пожарных извещателях пламени** используются чувствительные элементы, имеющие избирательную спектральную характеристику.

**Извещатель пламени пожарный** - прибор, реагирующий на электромагнитное **излучение пламени** или тлеющего очага. Чувствительный элемент - преобразователь электромагнитного излучения в электрический сигнал, реагирующий на электромагнитное **излучение пламени** в инфракрасном, видимом или ультрафиолетовом диапазоне длин волн в соответствии со спектром электромагнитного излучения.

По чувствительности к **пламени извещатели** подразделяются на четыре класса в зависимости от расстояния, при котором наблюдается устойчивое **срабатывание извещателей** от воздействия **излучения пламени**, за время не более 30 сек.

1-й класс - расстояние 25 м;

2-й класс - расстояние 17 м;

3-й класс - расстояние 12 м;

4-й класс - расстояние 8 м.

Максимальное значение фоновой освещенности чувствительного элемента **извещателя**, создаваемой люминесцентными лампами, при котором **извещатель** сохраняет работоспособность, не выдавая ложного извещения, должно быть не менее 2500 лк.

По области спектра электромагнитного излучения, воспринимаемого чувствительным элементом, ПИ **пламени** подразделяются на **извещатели очага пожара**. При незначительном излучающем фоне фотоэлементы генерируют небольшое количество импульсов в единицу времени, но при **возникновении пожара** резко возрастает поток фотонов и фотоэлементы генерируют достаточное количество импульсов для **срабатывания извещателя**. **Инфракрасные извещатели** в качестве чувствительных элементов используют фоторезисторы или фотодиоды. Они работают по принципу внутреннего фотоэффекта и изменяют электрические параметры в зависимости от интенсивности падающего на них светового потока. ультрафиолетового излучения, инфракрасного излучения, видимого спектра излучения и многодиапазонные. В ультрафиолетовом диапазоне спектра применяются счетчики фотонов или газонаполненные индикаторы. Эти элементы обладают большой чувствительностью и работают по принципу внешнего фотоэффекта.

Пожарные извещатели пламени (ИПЭС) - оптимальный вид сенсоров, которые мгновенно срабатывают на появление открытого огня. Действие ИПЭС основывается на регистрации электромагнитного излучения пламени. Выбор вида пожарного извещателя пламени следует проводить, учитывая особенности источника излучения, расположенного в поле их зрения. Извещатели пламени ИП служат для обнаружения возникновения очагов пожара в поле зрения извещателей и для выдачи аварийного (предупредительного) сигнала на приборы приемно-контрольных пожарные и охранно-пожарных системы.



**Ручные пожарные извещатели**

**Ручной пожарный извещатель** - устройство, предназначенное для ручного включения сигнала **пожарной тревоги** в **системах пожарной сигнализации** и **пожаротушения**. **Извещатель** предназначен для подачи вручную сигнала тревоги на **приемно-контрольные приборы** и **пульт пожарной сигнализации** с помощью рукоятки, расположенной на **извещателе**.

**Извещатель пожарный ручной ИПР-3СУ** предназначен для построения новых и модернизации уже имеющихся на объектах пороговых систем пожарной сигнализации отечественного и импортного производства с постоянным или знакопеременным напряжением в шлейфах.



**Приемно-контрольные приборы**

**Приемно-контрольный прибор (контрольная панель)-** это центральное устройство, к которому подключаются все охранные и **пожарные извещатели** системы. Все современные **приемно-контрольные приборы**, независимо от фирмы производителя, выполняют основную задачу: постановка объекта на охрану и выдача тревожного сигнала на исполнительное устройство при наступлении тревожного случая.

Для удобства пользователя охраняемый объект разбивается на зоны по территории и по типу тревожного воздействия.

Поскольку большинство современных **охранных датчиков** требуют подачи питающего напряжения, то эта функция тоже возлагается на **приемно-контрольный прибор**. Для обеспечения непрерывной работы системы в **приемно-контрольных приборах** обязательно наличие источника бесперебойного питания на случай аварийного отключения питающей сети.

Различные **приемно-контрольные приборы** характеризуются количеством подключаемых **охранных шлейфов** (зон), возможностью раздельной постановки зон на охрану по нескольким заданным программам без перепрограммирования системы (количество разделов), возможностью наращивания зон с помощью подключения дополнительных модулей. Некоторые серии охранных панелей содержат в своем составе так называемые радиорасширители, позволяющие подключать специальные радиодатчики и другие радиоустройства без применения проводных линий.

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный Астра-712/2



ППКОП «Астра-712/2» предназначен для контроля шлейфов сигнализации с включенными охранными или пожарными извещателями, управления звуковым и световым оповещателем, выдачи извещений о нарушении ПЦН через релейный (е) выход (ы), обеспечения питающим напряжением активных извещателей и других устройств.

5. Оценка времени обнаружения пожара извещателями различного типа.

**Общие положения при выборе типов пожарных извещателей для защищаемого объекта**

**Пожарные извещатели** следует применять в соответствии с требованиями государственных стандартов, **норм пожарной безопасности**, технической документации и с учетом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий в местах их размещения.

Выбор типов **пожарных извещателей** в зависимости от назначения защищаемых помещений и вида **горючей нагрузки** рекомендуется производить в соответствии с таблицами приведенными ниже. В том случае, когда в зоне контроля доминирующий **фактор пожара** не определен, рекомендуется применять **комбинацию пожарных извещателей**, реагирующих на различные **факторы пожара**, или **комбинированные пожарные извещатели**.

Выбор типов пожарных извещателей в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида горючей нагрузки

Таблица 4

|  |  |
| --- | --- |
| Перечень характерных помещений производств, технологических процессов | Вид пожарного извещателя |
| 1. Производственные здания  1.1 С производством и хранением:  - изделий из древесины синтетических смол, синтетических волокон, полимерных материалов, текстильных, текстильно-галантерейных, швейных, обувных, кожевенных, табачных, меховых, и целлюлозно-бумажных изделий, целлулоида, резины, резинотехнических изделий, горючих рентгеновских и кинофотопленок, хлопка. | Дымовой, тепловой, пламени |
| - лаков, красок, растворителей, ЛВЖ, ГЖ, смазочных материалов, химических реактивов, спиртоводочной продукции. | Тепловой, пламени |
| - щелочных металлов, металлических порошков. | Пламени |
| - муки, комбикормов, других продуктов и материалов с выделением пыли. | Тепловой, пламени |
| 1.2 С производством:  - бумаги, картона, обоев, животноводческой и птицеводческой продукции. | Дымовой, тепловой, пламени |
| 1.3 С хранением:  - негорючих материалов в горючей упаковке, твердых горючих материалов. | Дымовой, тепловой, пламени |
| **Помещения с вычислительной техникой, радиоаппаратурой, АТС** | Дымовой |
| 2. Специальные сооружения:  2.1 Помещения для прокладки кабелей, для трансформаторов и распределительных устройств, электрощитовые; | Дымовой, тепловой |
| 2.2 Помещения для оборудования и трубопроводов по перекачки горючих жидкостей и масел, для испытаний двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, наполнения баллонов горючими газами; | Пламени, тепловой |
| 2.3 Помещения предприятий по обслуживанию автомобилей | Дымовой, тепловой, пламени |
| 3. Административные, бытовые и общественные здания и сооружения\*:  3.1 Зрительные, репетиционные, лекционные, читальные и конференц-залы, кулуарные, фойе, холлы, коридоры, гардеробные, книгохранилища, архивы, пространства за подвесными потолками; | Дымовой |
| 3.2. Артистические, костюмерные, реставрационные мастерские, кино-и светопроекционные, аппаратные, фотолаборатории. | Дымовой, тепловой, пламени |
| 3.3 Административно-хозяйственные помещения, машиносчетные станции, пульты управления, жилые помещения. | Дымовой, тепловой |
| 3.4. Больничные палаты, помещения предприятий торговли, общественного питания, служебные комнаты, жилые помещения гостиниц и общежитий; | Дымовой, тепловой |
| 3.5. Помещения музеев и выставок. | Дымовой, тепловой, пламени |

6. Принципы размещения автоматических пожарных извещателей.

Выбор типа **точечногодымового пожарного извещателя** рекомендуется производить в соответствии с его способностью обнаруживать различные типы **дымов**, которая может быть определена по ГОСТ Р 50898. **Дымовые пожарные извещатели**, питаемые по **шлейфу** **пожарной сигнализации** и имеющие встроенный **звуковой оповещатель**, рекомендуется применять для оперативного, локального оповещения и определения **места пожара** в помещениях, в которых одновременно выполняются следующие условия:

-основным фактором **возникновения очага загорания** в начальной стадии является **появление дыма**;

-в защищаемых помещениях возможно присутствие людей.

Такие **извещатели** должны включаться в единую **систему пожарной сигнализации** с выводом тревожных извещений на **прибор приемно-контрольный** пожарный, расположенный в помещении дежурного персонала. Данные извещатели рекомендуется применять в гостиницах, в лечебных учреждениях, в экспозиционных залах музеев, в картинных галереях, в читальных залах библиотек, в помещениях торговли, в вычислительных центрах. Применение данных **извещателей** не исключает оборудование здания системой оповещения.

**Пожарные извещатели пламени** следует применять, если в зоне контроля в случае **возникновения пожара** на его начальной стадии предполагается появление **открытого пламени**. Спектральная чувствительность **извещателя пламени** должна соответствовать спектру **излучения пламени** **горючих материалов**, находящихся в зоне контроля **извещателя**.

**Тепловые пожарные извещатели** следует применять, если в зоне контроля в случае **возникновения пожара** на его начальной стадии предполагается значительное тепловыделение. Дифференциальные и максимально-дифференциальные **тепловые пожарные извещателиочага пожара**, если в зоне контроля не предполагается перепадов температуры, не связанных с возникновением пожара, способных вызвать срабатывание **пожарных извещателей** этих типов. Максимальные **тепловые пожарные извещатели** не рекомендуется применять в помещениях, где температура воздуха при **пожаре** может не достигнуть **температуры срабатывания извещателей** или достигнет её через недопустимо большое время, за исключением случаев, когда применение других **извещателей** невозможно или нецелесообразно. При выборе **тепловых пожарных извещателей** следует учитывать, что температура срабатывания максимальных и максимально-дифференциальных **извещателей** должна быть не менее чем на 20 °С выше максимально допустимой температуры воздуха в помещении. следует применять для обнаружения

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Система оповещения и управления эвакуацией**.

**Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ)** - комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и (или) необходимости и путях эвакуации (по НПБ 88-01).

Оповещение и управление **эвакуацией людей при пожаре** должно осуществляться одним из следующих способов или их комбинацией:

- подачей звуковых и (или) световых сигналов во все помещения здания с постоянным или временным пребыванием людей;

- трансляцией текстов о необходимости **эвакуации**, **путях эвакуации**, направлении движения и других действиях, направленных на обеспечение безопасности людей;

- трансляцией специально разработанных текстов, направленных на предотвращение паники и других явлений, усложняющих **эвакуацию**;

- размещением **эвакуационны**х знаков безопасности (далее указателей) на **путях эвакуации**;

- включением **эвакуационных** знаков безопасности;

- включением **эвакуационного** освещения;

- дистанционным открыванием дверей эвакуационных выходов (например, оборудованных электромагнитными замками);

**СОУЭ** должны быть предусмотрены в общественных зданиях и сооружения в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

**СОУЭ** должны функционировать в течении времени, необходимого для эвакуации людей, но не менее расчетной продолжительности **эвакуации**.

Для **обеспечения безопасности людей при пожарах** в зданиях должны быть определены (оборудованы) безопасные зоны - помещения (участки помещений) внутри зданий и пространство снаружи здания (в том числе участок кровли, эстакады и др. подобные элементы зданий ), где исключено воздействие **опасных факторов пожара** на людей.

**Оповещатели пожарные** (табло - указатели, знаки, гудки, звонки, сирены и т.п ) должны быть постоянно в исправном состоянии и находиться в дежурном режиме.

Звуковые и речевые **оповещатели** должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах пребывания людей.

Электрические провода, питающие, устройства оповещения, проложенные через **пожароопасные помещения**, должны быть защищены от механических воздействий и высокой температуры.

**СОУЭ**, кроме трансляции фонограммы с магнитофона, должны предусматривать прямую трансляцию речевого оповещения и управляющих команд через микрофон.

В **СОУЭ** в зданиях, в которых необходима одновременная **эвакуация людей** с задержкой оповещения в отдельных зонах, световые и звуковые сигналы оповещения и управления **эвакуацией** должны отличаться от сигналов другого назначения.

Помещения оперативного (дежурного) персонала с пультом управления системой **СОУЭ** должно иметь прямую телефонную связь с помещениями, в которых предусматривается постоянное пребывание людей.

В общественных зданиях большой вместимости, повышенной этажности, или имеющих сложные объемно - планировочные решения, должны быть предусмотрены **устройства автоматизированных систем оповещения о пожаре**.

Пульт управления системами оповещения и управления **эвакуацией** должен быть оборудован устройствами селекторной связи с инженерными службами, администрацией объекта и милицией, а также городской телефонной связью и **пожарно-охранной сигнализацией**.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1.