УДК 654.924.5

С.В. ОВЧИННИКОВ, студент гр. ЭАб-131, (КузГТУ)
Научный руководитель И.А. ЛОБУР, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ПОЖАРА

В современной жизни мы повсеместно сталкиваемся с проблемой защиты своей жизни и имущества от пожара, при этом просто соблюдать технику пожарной безопасности иногда недостаточно. Одним из способов избежать возгорания и потери имущества, является его обнаружение и оперативное устранение.

Сегодня существуют специальные устройства, которые могут помочь обнаружить, а также устранить пожар в начале его появления. Существует несколько типов устройств, способных обнаружить возникновение огня, называемые пожарные извещатели. Для пожаротушения используются более сложные приспособления – устройства автоматического пожаротушения.

Пожарные извещатели это устройства, которые не только реагируют на определенные воздействия (свет, тепло, дым), но и могут содержать в себе элементы для распознавания сигнала, обмена с другими извещателями и/или сигнализацией, а также системой пожаротушения и оповещения.

Пожарные извещатели различают:

- По типу передаваемого сигнала;
- По виду сигнала;
- По типу отслеживаемого изменения параметра;
- По возможности повторного включения;
- По локализации;
- По типу датчика;

По типу передаваемого сигнала:

1. Однорежимный извещатель формирует и передает сигнал «Пожар» при срабатывании датчика извещателя от сигнала, который данный датчик призван отслеживать. В настоящий момент однорежимные извещатели не применяются.

2. Двухрежимные извещатели способны передавать два сигнала – «Пожар» и «Нет пожара». Сигнал «Нет пожара» свидетельствует о том, что извещатель исправен. В то время как о неисправности однорежимного извещателя, свидетельствующего о том, что пожара нет, полным отсутствием сигнала, можно узнать только в ходе проверки.

3. Многорежимные извещатели, в случае неисправности сообщают о неполадке особым типом сигнала. Ведь даже неполадка вовсе не означает полный выход извещателя из строя. Например, если вышел из строя датчик извещателя, то работоспособная система передачи сигналов тут же отправит сообщение об этом на пульт, что облегчает ремонт, так как будет уже известен

тип неполадки. Кроме того, многорежимный извещатель способен генерировать и другие сигналы.

4. Аналоговые извещатели, которые предназначены для передачи сигнала о величине значения контролируемого ими признака пожара, или аналогового/цифрового сигнала, и который не является прямым сигналом пожарной тревоги.

По виду сигнала:

1. Безадресные – информация представляется величиной электрического сопротивления, формируемой всеми извещателями в данной группе;
2. Адресные – информация представляется в цифровом виде, по каждому извещателю группы индивидуально, с помощью адресных опросов.

По типу отслеживаемого изменения параметра:

1. Максимальные (пороговые) извещатели реагируют на достижение параметром, который отслеживают их датчики, порогового значения, после чего следует их срабатывание.
2. Дифференциальные извещатели реагируют не на абсолютное значение параметра, а на скорость его изменения. Как правило, дифференциальное изменение отслеживаемого параметра фиксируют извещатели с аналоговой передачей сигнала.
3. Комбинированные извещатели способны учитывать оба типа изменения параметра.

По возможности повторного включения:

1. Возвратные извещатели с возможностью повторного включения – извещатели, которые из состояния тревоги могут без замены каких либо узлов снова вернуться в рабочее состояние, если исчезли факторы, приведшие к их срабатыванию. Существуют несколько подтипов:

a. Извещатели с автоматическим повторным включением – извещатели, которые после срабатывания самостоятельно переключаются в состояние контроля;

b. Извещатели с дистанционным повторным включением – извещатели, которые при помощи дистанционно подаваемой команды могут быть переведены в состояние контроля;

c. Извещатели с ручным включением – извещатели, которые при помощи ручного переключения на самом извещателе могут быть переведены в состояние контроля;

2. Извещатели со сменными элементами – извещатели, которые после срабатывания могут быть переведены в рабочее состояние только путём замены некоторых элементов;
3. Извещатели без возможности повторного включения (без заменяемых элементов) – извещатели, которые после срабатывания больше не могут быть переведены в состояние контроля.

По локализации:

1. Точечные извещатели имеют один датчик, обычно собранный заодно с самим извещателем. Именно такие извещатели чаще всего применяются в быту.
2. Многоточечные извещатели имеют «в подчинении» несколько датчиков.
3. Линейные извещатели могут отслеживать пространство вдоль произвольной линии. Существуют как парные (паровой излучатель плюс фотоэлемент, который реагирует на задымление помещения), так и одиночные.

По типу датчика:

Тепловые извещатели

Тепловые пожарные извещатели появились раньше остальных, и долгое время были самыми многочисленными. Самые первые, появившиеся еще в XIX веке пожарные извещатели, представляли собой два подпружиненных провода, разделенные восковой вставкой. При увеличении температуры воск плавился, провода соединялись и замыкали цепь, вызывая срабатывание сигнализации.

Современные тепловые датчики помимо плавких элементов, чаще всего используют другие принципы, например термоэлектрический эффект, который появляется при определенной температуре в месте соединения двух различных проводников (термопара).

Но при всех своих «плюсах», главным из которых, является невысокая стоимость, тепловые пожарные датчики обладают существенным «минусом» – температура воздуха заметно повышается только тогда, когда пожар уже набрал силу. По этой причине сейчас извещатели с тепловыми датчиками уступают место другим видам.

Дымовые извещатели

Дымовые извещатели реагируют на продукты горения, которые воздействуют на поглощающую или рассеивающую способность излучения в инфракрасном, ультрафиолетовом или видимом диапазонах спектра. Дымовые извещатели могут быть точечными, линейными, аспирационными и автономными (наиболее распространённый тип извещателя).

1. Точечный извещатель реагирует на факторы пожара в компактной зоне. Принцип действия точечных оптических извещателей основан на рассеивании серым дымом инфракрасного излучения. Хорошо реагируют на серый дым, выделяющийся при тлении на ранних стадиях пожара. Плохо реагирует на чёрный дым, поглощающий инфракрасное излучение.
2. Линейный реагирует на появление дыма между блоком приёмника и излучателя, состоит из блока приёмника и блока излучателя (либо одного блока приёмника-излучателя и отражателя). Устройство таких извещателей основано на ослаблении электромагнитного потока между источником излучения и фотоприёмником под воздействием частиц дыма, которые находятся на определенном расстоянии друг от друга. Такого прибор состоит из двух блоков, первый содержит источник оптического излучения, а второй – фотоприёмник. Оба блока располагают на одной уровне, напротив друг друга.

3. Аспирационный извещатель осуществляет принудительный отбор воздуха из защищаемого объёма с последующим мониторингом ультрачувствительными лазерными дымовыми извещателями, таким образом, помогает произвести сверхраннее обнаружение опасной ситуации. Аспирационные дымовые пожарные извещатели позволяют защитить объекты, в которых невозможно разместить пожарный извещатель. Недостатком аспирационных извещателей является их высокая стоимость.

4. Автономный извещатель, реагирует на определённый уровень концентрации аэрозольных продуктов горения веществ и материалов, у него в корпусе объединены автономный источник питания и все компоненты, необходимые для обнаружения пожара, а также оповещения о нём. Автономный извещатель относится к точечным.

Датчики пламени

Датчики пламени применяются обычно в производственных помещениях, где применение дымовых и тепловых излучателей затруднено в силу специфики – постоянной повышенной температуры и задымленности либо запыленности воздуха. Они могут быть инфракрасными, улавливающими лучистое тепло пламени, а также ультрафиолетовыми, в случае если в помещении есть постоянно действующие источники инфракрасного излучения, кроме того, если использование ультрафиолетовых датчиков также затруднено, можно установить датчики, которые реагируют на электромагнитную составляющую излучения открытого пламени. Одним из достоинством таких датчиков является то, что он способен распознать пламя на больших расстояниях.

Ультразвуковые датчики движения

В качестве пожарных детекторов могут ограниченно применяться охранные ультразвуковые датчики движения, действие которых основано на разнице в характере распространения ультразвука в неподвижном и движущемся воздухе. Движущийся в закрытом помещении нарушитель возмущает воздушные массы, приводя к срабатыванию ультразвукового датчика. Но движение воздуха также может быть вызвано возгоранием, поэтому ультразвуковые датчики могут сигнализировать о начале пожара.

Газовый извещатель

Газовый извещатель, реагирует на газы, которые выделяются при тлении или горении материалов. Газовые извещатели могут реагировать на оксид углерода (углекислый или угарный газ), углеводородные соединения.

Ионизационный извещатель

Ионизационный извещатель реагируют на изменение ионизационного тока, возникающего в результате воздействия на него продуктов горения. Ионизационные извещатели делятся на радиоизотопные и электроиндукционные.

1. Радиоизотопный извещатель срабатывает при ионизации воздуха камеры, вследствие облучения его радиоактивным веществом. При введении в такую камеру противоположно заряженных электродов возникает

ионизационный ток. Заряженные частички «прилипают» к более тяжёлым частичкам дыма, снижая свою подвижность – ионизационный ток уменьшается. Его уменьшение до определённого значения извещатель воспринимает как сигнал срабатывания. Подобный извещатель эффективен в дымах любой природы. Однако радиоизотопные извещатели имеют существенный недостаток, а именно в использовании в конструкции извещателей источника радиоактивного излучения. В связи с этим возникают проблемы соблюдения мер безопасности при эксплуатации, хранении и транспортировке, а также утилизации извещателей после окончания срока эксплуатации. Эффективен при обнаружения возгораний, которые сопровождаются появлением так называемых «чёрных» видов дыма, имеющих высокий уровень поглощения света.

2. Электроиндукционный извещатель, основан на том, что аэрозольные частицы засасываются из окружающей среды в цилиндрическую трубку (газоход) при помощи малогабаритного электрического насоса и попадают в зарядную камеру. В ней, под воздействием униполярного коронного разряда, частицы приобретают объёмный электрический заряд и, двигаясь по газоходу, попадают в измерительную камеру, где наводят на её измерительном электроде электрический сигнал, который пропорционален объёмному заряду частиц и, следовательно, их концентрации. Далее сигнал попадает в предварительный усилитель и в блок обработки и сравнения сигнала. Датчик осуществляет селекцию сигнала по скорости, амплитуде и длительности и выдаёт информацию при превышении заданных порогов в виде замыкания контактного реле.

Заключение

При выборе извещателей следует учитывать особенности каждого датчика, а также место, где планируется их применять. Кроме того, нельзя забывать и про архитектурные сложности, которые могут затруднить работу определенных типов извещателей, а также доступ к ним, в случае неисправностей.