

УДК 654.924.5

## ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ WORKING PRINCIPLE OF FIRE ALARM

И.Д. Райкин, Е.В. Коваленко

Научный руководитель – Г.А. Михальцевич, старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

I. Raikin, E. Kovalenko

Supervisor – G. Mikhaltsevich, Senior Lecturer  
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

**Аннотация:** В данной работе рассмотрены основные виды пожарных сигнализаторов и принцип работы пожарных систем. Проведен анализ преимуществ и недостатков методов контроля их состояния.

**Abstract:** In this paper, the main types of fire alarms and the principle of operation of fire systems are considered. An analysis of the advantages and disadvantages of methods for monitoring their condition was carried out.

**Ключевые слова:** пожарный сигнал, приборы приема и контроля пожарной сигнализации, виды пожарных извещателей.

**Keywords:** fire signal, devices for receiving and controlling fire alarms, types of fire detectors.

### Введение

Пожар – неконтролируемое горение, создающее угрозу, причиняющее вред жизни и здоровью людей, материальный ущерб физическим и юридическим лицам, интересам общества и государства. В целях предупреждения и недопущения вышеуказанных действий необходимо оснащать объект (субъект) системой пожарной сигнализации.

### Основная часть

Система пожарного сигнала является специфической электрической системой управления, схемой которой являются различные части: специальные датчики-извещатели, сообщающие о начале пожара; каналы передачи от датчиков сигналов; пульта контроля, прием (ПКП), отображение информации оперативному персоналу; система оповещения населения, которым угрожает пожар.

Принцип действия пожарного сигнала заключается в использовании специального извещателя. Это может быть дымодатчики, тепловые датчики, интегральные датчики, пламени-извещатели. Функция датчика для определения дыма основывается на работе оптической системы, когда дым попадает в область работы датчика дыма.

В функциональную схему входят светодиоды, которые генерируют направленный свет, и фотоэлементы. В случае возникновения дыма свет светодиода отражается и идет к фотоэлементу, что дает возможность генерировать в нем ток, приводящий к срабатыванию датчика. Если водяной пар, отклоняющий световой поток, попадет в зону работы детектора, то фотоэлемент сгенерирует ток, и логика выдаст ложные данные о пожаре. Поэтому датчики дыма не устанавливаются в местах, в которых они могут неправильно сработать.

Устанавливаются такие модули в помещениях, в которых возгорание может возникнуть из-за задымления среды при температурных повреждениях изоляции электропровода, полотенца или другой ткани, при неосторожном обращении вблизи огня.

Внутри теплового датчика находятся специальные контактные соединения, удерживаемые от замыкания легкоплавкими элементами из сплава Vуда. При повышении температуры до  $68^{\circ}\text{C}$  происходит расплавление этого сплава, при этом происходит замыкание подпружиненных контактов.

Интегральный пожарный извещатель обладает специальными металлическими элементами, их сопротивление возрастает при изменении температуры. Это приводит к изменению величины тока, который проходит в функциональных схемах датчика и приводит к срабатыванию датчика.

Извещатели огня срабатывают при наличии открытого огня. Этот тип детекторов позволяет зафиксировать спектр излучения, который возникает при возникновении в помещении пламени.

Все извещатели, перечисленные, связаны с блоками электронной сигнализации, которые передают сигнал тревоги при работе. В этом случае используются проводные линии или специальные радиоканалы. После того, как датчик сработает, электронный блок передаст эту информацию на пульта пожарной сигнализации соответствующих пожарных отделений или вахтёров зданий.

Приборы приема и контроля пожарной сигнализации (ППКП) и приборы управления являются техническими средствами управления и регистрации информацией, предназначенной для непрерывного сбора информации от сигнализаторов, входящих в шлейф сигнализации; осуществления анализа ситуации с тревогой на объекте; формирования и отправки извещений об изменении состояния объекта на пульт централизованного наблюдения (ПЦН). Приёмно-контрольные приборы (ПКП) применяются во всех пожарных системах.

Есть два основных вида пожарных сигнализаторов: неадресных и адресных. Адресные разделяются на адресную пороговую или просто адресную и адресную аналоговую. Неадресные системы имеют два основных метода контроля состояний шлейфа: контроль напряжения шлейфа, контроль по току шлейфа.

В адресных системах используются следующие методы контроля состояния: контроль при модуляции тока; контроль при модуляции напряжения.

Метод контроля по напряжению в шлейфе

В качестве достоинства данного метода можно выделить простоту схемной реализации.

Недостатки метода следующие:

- в один шлейф невозможно включить извещатели с нормально-замкнутыми и нормально-разомкнутыми контактами (при одновременном срабатывании они взаимно компенсируют друг друга);
- возникают проблемы, при включении в шлейф активных токопотребляющих извещателей (снижается напряжение питания);
- не рекомендуется подключать более 20 извещателей в шлейф;
- низкая помехоустойчивость.

### Метод контроля по току в шлейфе

Передача информации, благодаря изменению тока в сигнализаторе, нашла первое применение в пожарных автоматических системах. Они обладают высокой помехоустойчивостью, возможностью включения большого числа сигнализаторов (100 и более), а также возможностью одновременного контроля сигнализаторов с нормально-замкнутыми и нормально-разомкнутыми контактами, что является их достоинством.

Среди недостатков метода можно отметить следующее: сложность; высокая стоимость схемной реализации.

### Метод контроля при модуляции тока или напряжения

Блоки с модуляцией тока и напряжения используются в системах сигнализации адресных сигналов. В связи с тем, что в таких устройствах обмен информации осуществляется кодовыми посылками, имеется смысл не говорить о сигнальных шлейфах, а о цифровых связных линиях.

Способ передачи и приема информации таким устройством называется логическим цифровым обменом и обычно у каждой фирмы этот протокол имеет свой, но физические принципы передачи и приема сигналов у каждого устройства практически одинаковы.

Достоинства данного метода:

- точное определение места возникновения пожара;
- раннее обнаружение пожара;
- определение скорости распространения пожара;
- определение направления распространения пожара;
- устойчивость работы системы при повреждениях шлейфа;
- оперативный видеоконтроль обстановки в тревожных зонах;
- простота монтажа и снижение затрат на нем;
- самодиагностика системы.

Среди недочетов метода следует отметить следующие: экономическая неэффективность применения на маленьких объектах, сложность в конфигурации системы.

### Заключение

Благодаря огромному ассортименту различных датчиков, состав и вид пожарного сигнала могут быть различны, что позволяет создавать конфигурации охранной сигнализации, наиболее подходящие для конкретного объекта. Различные функции датчика позволяют выявить возгорания на начальном этапе, что дает возможность своевременно реагировать и предупредить о большой беде.

### Литература

1. Как устроена и работает пожарная сигнализация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://electrik.info/device/1184-kak-ustroena-i-rabotaet-pozharnaya-signalizaciya.html>. – Дата доступа: 12.03.2024
2. Системы пожарной сигнализации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://secuteck.ru/articles2/OPS/sistemi-pojarnoi-signalizacii>. – Дата доступа: 12.03.2024