

УДК 654.147.7

ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ FIRE DETECTORS

А.А. Брысин, В.С. Шкробко

Научный руководитель – Т.Е. Жуковская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Brysin, V. Shkrobko

Supervisor – T. Zhukovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В данной работе введется объяснение принципов работы разных типов пожарных извещателей их назначение и функции. Наглядно рассматриваем схемы приведенных пожарных извещателей.

Abstract: This paper will introduce an explanation of the operating principles of different types of fire detectors, their purpose and functions. We visually examine the diagrams of the given fire detectors.

Ключевые слова: дымовой, тепловой, аспирационный, точечный, линейный, извещатель.

Keywords: smoke, thermal, aspiration, point, linear, detector.

Введение

Почти все возгорания с гибелью и пострадавшими происходят в жилых домах. Основные причины пожаров – это нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, печей, неосторожное обращение с огнем.

Все эти несчастные случаи, а, возможно, и сам пожар можно избежать, если установить в своих жилищах автономные пожарные извещатели. В настоящее время данное устройство является одним из самых эффективных устройств для обнаружения возгорания на ранней стадии. И сейчас мы более подробно про это расскажем.

Основная часть

Дымовой точечный пожарный извещатель. Самый распространенный тип, который можно встретить повсеместно. Рассмотрим принцип работы точечного дымового пожарного извещателя на модели ИП212-41(рисунок 1).

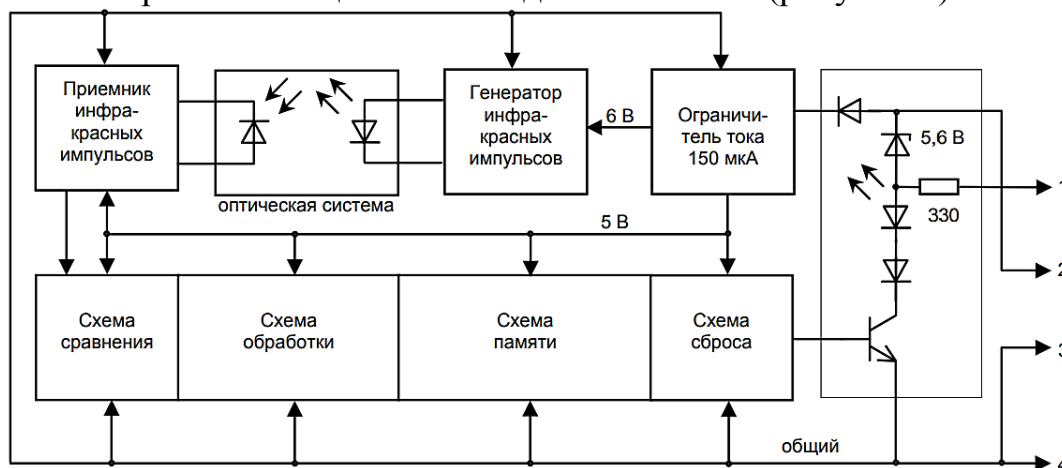


Рисунок 1 – Структурная схема извещателя ИП212-44

Принцип действия извещателя ИП212-44 основан на контроле оптической плотности окружающей среды путем сравнения с пороговым значением амплитуды отраженных от частиц дыма импульсов инфракрасного излучения, которые формируются схемой самого извещателя. Контроль оптической плотности среды осуществляется с периодичностью примерно 1с импульсами длительностью от 40 до 60 мкс. Контроль превышения порога срабатывания производится в интервале не менее 20 мкс в конце проверочного импульса, что позволяет исключить самосрабатывание извещателей при воздействии высокочастотных электромагнитных полей. Устойчивость работы извещателя при воздействии помех промышленной частоты и фоновой освещенности от искусственных источников света достигается применением во входном усилителе низкочастотного фильтра. Проще говоря, датчик и излучатель находятся в одном корпусе, соответственно, при попадании дыма в корпус, световой поток отражается (диффузное рассеивание) и датчик начинает улавливать инфракрасный свет.

Подобные устройства распространены просто потому, что они компактны, дешевы и их очень легко устанавливать (рисунок 2). Но у точечных оптических дымовых извещателей есть и недостатки.

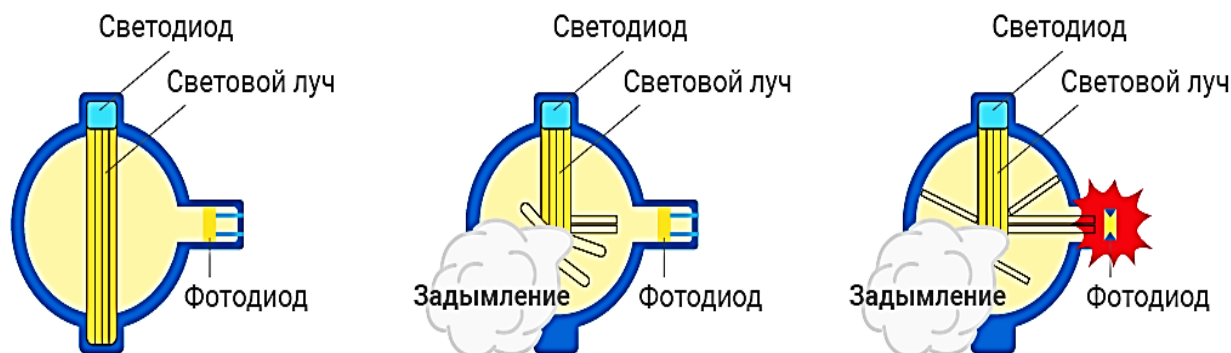


Рисунок 2 – Схема принципа работы пожарного датчика

Во-первых, они крайне плохо реагируют на черный дым, который очень хорошо поглощает инфракрасное излучение. То есть, ни о каком рассеивании (как в случае с белым или серым дымом) речи не идет.

Во-вторых, они эффективно работают только в небольших зонах. Их можно использовать в небольших комнатах, но вот для помещений с большим объемом пространства и высокими потолками их эффективность находится под вопросом.

Последнее можно решить увеличением количества дымовых извещателей, но в этом случае теряется их главное преимущество: дешевизна. Подобные устройства имеет смысл использовать в квартирах, частных домах или небольших офисных помещениях.

Тепловой точечный пожарный извещатель

Тепловой пожарный извещатель - это устройство, которое используется для обнаружения повышенной температуры и возгораний. Он является одним из основных компонентов системы пожарной сигнализации и используется для предупреждения о пожаре.

Тепловые пожарные извещатели могут быть разных типов, включая фиксированную температуру и температурную скорость. Фиксированные температурные извещатели активируют сигнал тревоги, когда температура окружающей среды превышает предварительно заданную установленную уровень. Этот тип извещателей особенно полезен в помещениях с предполагаемо высокой температурой окружающей среды или в зонах, где возможно повышение температуры в результате деятельности или процессов. Температурно-скоростные извещатели активируются, когда температура в помещении изменяется со значительной скоростью. Это могут быть помещения, в которых быстро изменяются условия или в которых может происходить развитие пожара с высокой скоростью. Тепловые пожарные извещатели могут быть установлены в различных помещениях, включая жилые, коммерческие и промышленные здания. Они могут быть применены внутри помещений, так и на открытом воздухе, в зависимости от конкретных требований системы пожарной сигнализации.

Основной компонент теплового пожарного извещателя - это термодатчик или тепловой элемент. Термодатчики обычно состоят из материала, который расширяется или меняет свои физические свойства при повышении температуры. Наиболее распространенные типы термодатчиков включают терморезисторы (NTC, PTC) или биметаллические элементы.

При достижении пороговой температуры, предварительно установленной для конкретного извещателя, тепловой элемент меняет свое состояние. Например, терморезистор изменяет своё сопротивление, а биметаллический элемент выпрямляется или изгибается. Это изменение состояния термодатчика инициирует активацию сигнала тревоги. Сигнал тревоги обычно передается центральной панели управления пожарной сигнализации, которая в свою очередь активирует звуковые и визуальные оповещатели, а также может инициировать дальнейшие аварийные мероприятия, такие как автоматическое отключение электроизоляции, пуск системы пожаротушения или вызов пожарной команды.

Линейный тепловой извещатель.

Линейный тепловой извещатель - это устройство, которое используется для обнаружения изменений температуры и возможного возгорания. Он работает на основе принципа расширения материала при нагреве.

Линейные тепловые извещатели обычно устанавливаются вдоль стен или потолков и могут быть применены в различных помещениях, включая жилые и коммерческие здания, склады и промышленные объекты. Они могут использоваться как самостоятельные извещатели или в комбинации с другими типами детекторов, такими как дымовые извещатели.

Тепловой линейный пожарный извещатель состоит из двух основных частей: термокабель и модуль контроля термокабеля (рисунок 4-5).



Рисунок 3,4 – Модуль контроля термокабеля, термокабель

Модуль контроля термокабеля представим на модели МТС-D центральный блок, аналоговый. Используется для обеспечения обработки, измерения и отображения информации о состоянии термокабелей, и выносных Модулей преобразователя, к которым непосредственно подключается термокабель. Такое построение, а также используемые алгоритмы обработки не только упрощают процесс установки и пусконаладки, но еще и обеспечивают очень высокую точность определения расстояния до места сработки термокабеля. Основным принципом работы линейного теплового извещателя заключается в том, что он состоит из проводника, который расширяется при нагреве. Проводник обычно изготовлен из специального материала, такого как никелин. Когда температура в окружающем пространстве поднимается, материал проводника начинает расширяться, вызывая изменение его электрического сопротивления. Это изменение сопротивления обнаруживается самим извещателем, и он активирует сигнал тревоги. Одним из преимуществ линейных тепловых извещателей является их способность обнаруживать изменения температуры в определенной зоне и предупреждать о потенциальной опасности, даже если само возгорание происходит далеко от извещателя. Это делает их особенно полезными для помещений с высокими потолками или где возможно образование задымления. Кроме того, линейные тепловые извещатели имеют высокую надежность и устойчивость к внешним воздействиям, таким как пыль, влага и агрессивные среды. Они также обычно имеют возможность настройки чувствительности, что позволяет адаптировать их работы к конкретным условиям помещения. В целом, линейные тепловые извещатели являются эффективным средством обнаружения пожара и широко применяются в системах пожарной сигнализации для обеспечения безопасности в зданиях и помещениях различного назначения.

Аспирационный извещатель.

Аспирационный извещатель (или ИПРА – интеллектуальная пожарная радиоаппаратура) – это приспособление, используемое для раннего обнаружения опасных или возгораемых газов, паров и горячих газов.

Принцип работы аспирационного извещателя основан на том, что устройство притягивает и анализирует воздух из окружающей среды с помощью

встроенных датчиков или пробоотборников. Затем полученные данные обрабатываются и анализируются, чтобы обнаружить наличие заданного вещества или опасности. Если вещество обнаружено, аспирационный извещатель отправляет сигнал в пульт управления или систему безопасности, чтобы активировать соответствующие меры предосторожности.

Аспирационные дымовые извещатели однозначно превосходят два предыдущих типа, однако они очень дороги. Они производят забор воздуха и его последующий анализ, с помощью которого могут определить даже очень слабое задымление.

Именно такие приборы используются в музеях, больницах, складах с дорогостоящим оборудованием и других объектах, где цена обеспечения пожарной безопасности не имеет значение, а на первое место выходит скорость.

Заключение

В данной теме мы изучили и рассмотрели виды пожарных извещателей, а также их подвиды. Более наглядно рассмотрели принцип работы каждого из них. Выявили достоинства и недостатки рассматриваемых извещателей. Подводя итоги, мы пришли к выводу, что для помещений не больших размеров лучше всего подходят дымовые пожарные извещатели. А для промышленных объектов, складов и коммерческих зданий более целесообразным является использованием тепловых линейных пожарных извещателей. В то же время для защиты социально значимых объектов, таких как: музей, больница, склады с дорогостоящим оборудованием, где цена обеспечения пожарной безопасности не имеет значение, а на первое место выходит скорость, используются аспирационные извещатели.

Литература

1. Пожарные извещатели (Электронный ресурс) <https://www.unibelus.by/> - Дата доступа 25.10.2023.
2. Пожарные извещатели (Электронный ресурс) <https://bezopasno.by/catalog> – Дата доступа 25.10.2023.
3. Пожарные извещатели (Электронный ресурс) <https://uyrga.bezformata.com/listnews/chem-polza-pozharnih-izveshateley/111668133/> – Дата доступа 25.10.2023.
4. Пожарные извещатели (Электронный ресурс) https://pb-russia.ru/doc/pb_info/Fire_detector_Statya/ – Дата доступа 25.10.2023.
5. Пожарные извещатели (Электронный ресурс) <https://www.unitest.ru/about/publication/vidy-izveshchateley.html> – Дата доступа 25.10.2023.