

## Предупреждение о пожаре с помощью тепловой автоматизированной системы извещения

Магистр Володин С.А.  
Научный руководитель Онищенко С.А.  
ГБОУ ВО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР  
Россия, г.Донецк

Пожар – неконтролируемое горение причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Огонь приносит множества несчастий, горя и разрушений. С этим пытались бороться, но в силу технической неразвитости это было очень сложно. Развитие крупных городов привело к увеличению их населения, строительству новых зданий. Увеличились размеры пожаров. Низкий уровень общественной организации и технической культуры оказывали негативное влияние на катастрофические последствия возникающих пожаров. С урбанизацией городов, развитием и концентрацией средств производства повысились убытки от пожаров. Общество, основанное на глубоких социально-экономических противоречиях, оказалось полностью неспособным к борьбе с пожарами. С течением времени причиной возникновения пожара все больше становилась человеческая неосторожность или умышленные противозаконные действия людей. При пожаре возникают явления действие которых приводит к травме, отравлению или гибели человека, а именно: повышенная температура, задымление, пониженная концентрация кислорода, пламя, искры. Для предупреждения развития пожара в более сложные стадии и предотвращения гибели людей и материальных убытков создаются специальные устройства, проводятся мероприятия по предупреждению возникновения пожара.

В зависимости от типа АПС обнаружение пожара может происходить по одному или совокупности следующих признаков: дым, температура, угарный газ, открытое пламя. Остановимся поподробнее на АПС принцип действия которых основан на срабатывании при изменении температуры. Установка пожарной сигнализации обеспечивает формирование сигнала в автоматическом режиме на управление системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, автоматическими установками пожаротушения, системами противодымной вентиляции, а также иными системами, в зависимости от функционального назначения объекта защиты и его объемно-планировочных и конструктивных характеристик. Благодаря применению автоматической системы пожарной сигнализации обнаружение очага возгорания и действия по его ликвидации происходят на ранних стадиях пожара. Это не только позволяет сохранить материальные ценности от воздействия огня, но и произвести оперативную эвакуацию персонала (посетителей) из зоны поражения.

Система пожарной сигнализации состоит из пожарных извещателей (датчиков, детекторов) и приемно-контрольного устройства, которое осуществляет обработку входящих сигналов и выводит соответствующую информацию на индикаторную панель. Наиболее распространенными пожарными извещателями являются дымовые. Которые реагируют на появление в воздухе таких продуктов горения, как твердые микрочастицы. Определяют факт возгорания на ранней стадии еще до появления открытого пламени(см.рис.1).

При изготовлении отдельных моделей термодатчика используются различные материалы.

### **По типу чувствительных элементов:**

*Термосплав.* Конструкция представляет собой два металлических проводника, спаянных между собой. При повышении температуры место спайки размягчается, и металлические элементы разъединяются.

*Терморезистор.* Под воздействием высокой температуры меняется электрическое сопротивление полупроводниковой пластины.

*Оптоволокно.* Увеличение температуры влечёт изменение оптической проводимости. С одной стороны оптоволоконной конструкции располагается фотоэлемент, с другой — генератор сигнала, оповещающий о задымлении.

*Биметаллические элементы.* Под влиянием температурных колебаний прямая линия используемого материала изгибается и меняет свой размер.

По виду обнаружения возгорания:

*Точечный.* Представленный датчик реагирует на увеличение температуры на определённых участках. Чаще всего чувствительным элементом в конструкции устройства является терморезистор, чуть реже устанавливают биметаллические пластины и термопару.

*Многоточечный.* Этот тип извещателя имеет несколько одноточечных детекторов, соединённых шлейфом и подключённых к общей системе пожарной безопасности.

*Линейный.* В основном применяется для выявления очагов возгорания по всей протяжённости детектора. Термоэлементом служит оптоволоконный кабель, меняющий свою проводимость в результате увеличения температуры в помещении.

По способу контроля температуры противопожарные извещатели разделяются на несколько видов.

*Извещатели тепловые максимальные.* Датчик срабатывает при изменении температуры в помещении согласно заданным параметрам детектора.

*Дифференциальные экземпляры и термодетекторы с дифференциальной составляющей.* Они чутко реагируют на скорость увеличения температуры в помещении. Термические элементы представленного типа наделены двумя сверхчувствительными вставками. Сигнал тревоги пожарной безопасности подаётся при достижении максимальной разности показаний термодетектора.

*Комбинированный дифференциально-максимальный термодатчик.* Представляемая разновидность включает в себя особенности и возможности первых двух типов извещателей.

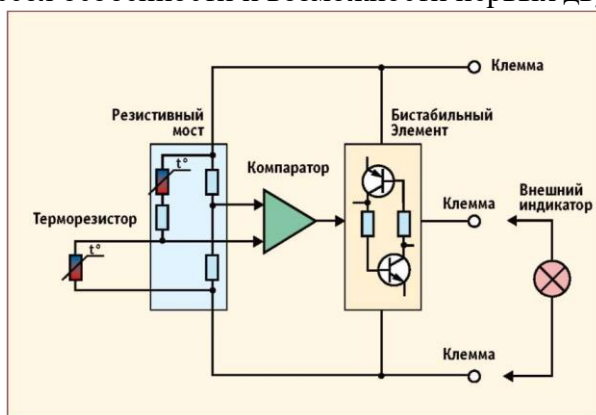


Рисунок 1 - Блок-схема теплового максимально дифференциального извещателя

Максимальный канал не реагирует на как медленный, так и быстрый рост температуры внутри защищаемого объекта до достижения критического/порогового значения, «прописанного» в различных разновидностях чувствительного элемента датчика – каплях легкоплавкого припоя, биметаллических пластинах, герконах, металлических сплавах с «памятью формы», полупроводниках. В нормальных условиях эксплуатации максимально-дифференциального извещателя, при одинаковой температуре внутри и снаружи извещателя, электрический ток, проходящий через оба термоэлемента дифференциального канала, имеет равные значения. При нагреве во внешнем элементе значение силы тока растет, а во внутреннем остается неизменным. Дифференциальный усилитель фиксирует эту нарастающую разницу, и при достижении заданного в заводских условиях при производстве изделия порогового значения роста температуры, формирует и отправляет тревожное сообщение о пожаре.

При медленном повышении температуры в таком извещателе сопротивление терморезисторов уменьшается пропорционально друг другу, как и в предыдущей схеме, но благодаря

дополнительному резистору возрастает разность потенциалов на входах компаратора. Поэтому такой извещатель срабатывает при достижении заданного порога срабатывания и в случае быстрого нарастания температуры.

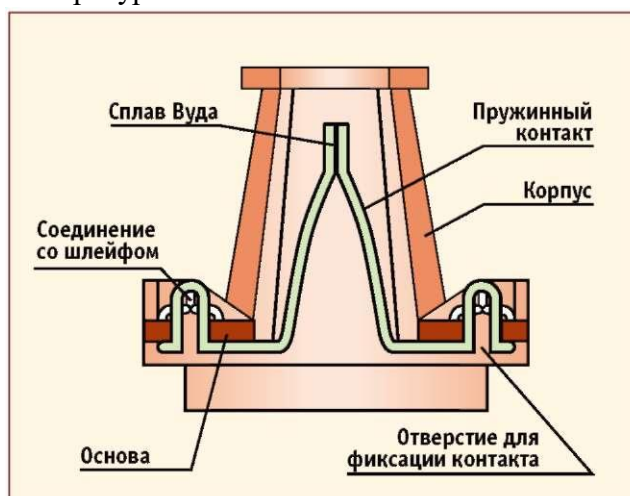


Рисунок 2 - Схема устройства АПС

При изменении температурного режима установленный контакт или электрическая цепь размыкается, специальный шлейф рвется и служит причиной срабатывания звукового сигнала. Самые простые, как правило, отечественные модели, представляют собой замкнутый контакт из двух проводников, упакованный в пластмассовый контейнер. Более сложные имеют термочувствительный полупроводник с отрицательным сопротивлением. Если температурная отметка окружающей среды возрастет, сопротивление упадет, и по цепи пойдет контролируемый ток. Как только он достигнет определенного показателя, оповещатель сработает.

Основные компоненты состава сплава Вуда должны содержаться в определённом количестве:

- олово — 12,5%;
- висмут — 50%;
- кадмий — 12,5%;
- свинец — 20%.

Температура плавления изменяется в зависимости от содержания компонентов в составе. Изменения незначительные от 60 до 70 градусов. При повышении температуры окружающего воздуха в контролируемом помещении (около датчика) сплав Вуда расплавляется. При этом контакты извещателя (пружинящие пластины) размыкают электрическую цепь. Разрыв шлейфа вызывает на приемной станции соответствующую сигнализацию(см.рис.2).

Подводя итог рассмотрения принципа действия, конструкции максимально-дифференциального извещателя можно сказать, что если появление дифференциальных в дополнение к максимальным датчикам можно назвать эволюцией; то объединение их в единый комплекс достойно считать революцией в техническом развитии такого вида автоматических устройств обнаружения пожара, что привело к резкому повышению их эффективности, росту востребованности при проектировании, создании новых установок АПС; а также к замене устаревших типов извещателей в ходе реконструкции систем противопожарной автоматики.