# В современном обществе огромное внимание уделяется созданию

систем пожарной безопасности объектов, которые предназначены для

защиты жизни людей и материальных ценностей от огня. Ведь опасность для жизни, связанная с возникновением пожара, и ущерб, наносимый огнем, в десятки раз превышают те, которые могут быть вызваны кражами, ограблениями и т.п.

Зачастую последствия пожаров и связанные с ними убытки ложатся тяжелым грузом на плечи не только пострадавшего, но и общества в целом. Именно поэтому, все большее количество людей начинают задумываться о создании профессиональных систем пожарной сигнализации.

Автоматические системы пожарной сигнализации предназначены для быстрого и надежного обнаружения зарождающегося пожара с помощью распознавания явлений, сопровождающих пожар, таких как выделение тепла, дыма, невидимых продуктов сгорания, инфракрасного излучения и т.п. В случае обнаружения пожара центральная станция должна выполнять предписанные действия по управлению системами автоматики здания (отключение вентиляционной системы, включение дымоудаления, системы оповещения, световых и звуковых оповещателей, запуск системы пожаротушения, останов лифтов, разблокирование дверей и т.п.). Это дает возможность людям, находящимся в здании, а также пожарной части или локальному посту пожарной охраны объекта предпринять действия, необходимые для ликвидации пожара на стадии его зарождения, и минимизировать наносимый ущерб.

Назначение системы пожарной сигнализации определяет ее общую структуру, а именно, наличие трех составляющих системы, выполняющих различные функции:

-обнаружение пожара осуществляется автоматическими пожарными извещателями с различными принципами обнаружения и различными методами обработки и обмена информацией;

-обработка информации, поступающей с извещателей, и выдача результатов оператору выполняются центральной

станцией и пультом управления;

-выполнение, предписанных действий для оповещения персонала и пожарной части для устранения очага пожара, выполняется центральной станцией а также быстрое и точное реагирование подразделений пожарной части и локальных постов пожарной охраны.

Все три звена тесно взаимосвязаны между собой, и эффективность работы системы пожарной сигнализации в целом зависит от надежности и стабильности работы каждой ее составляющей. Однако, основополагающую роль при создании профессиональных систем пожарной безопасности объектов играют пожарные извещатели. Именно они должны обеспечить быстрое и надежное обнаружение очага пожара.

Мы хотели бы рассмотреть основные принципы обнаружения пожара, которые основаны на распознавании различных характерных ему признаков (образование дыма, выделение тепла, инфракрасного излучения и т.п.) и используются в современных системах пожарной сигнализации. Существуют несколько типов пожарных извещателей, среди которых ионизационные и оптические дымовые извещатели, тепловые и комбинированные извещатели, световые извещатели, термокабели и системы раннего обнаружения дыма по пробам воздуха.

## Дымовые пожарные извещатели

Дым является наиболее характерным признаком пожара, так как практически все типы пожаров сопровождаются образованием большого количества неуловимых дымовых частиц.

Поэтому наиболее многочисленной и распространенной группой пожарных извещателей являются дымовые, в которых реализованы различные принципы обнаружения дымовых частиц в зависимости от их размера, цвета и т.п.

### Ионизационный дымовой извещатель.

Ионизационные дымовые извещатели используют способность ионов воздуха притягиваться дымовыми частицами. Для этого в электрическом поле измерительной камеры извещателя воздух ионизируется с помощью слабого радиоактивного источника. Ионизированные, положительно и отрицательно заряженные молекулы газа двигаются под воздействием электрического поля к противоположно заряженным электродам. При этом возникает электрический ток измерительной камеры, величина которого зависит от количества и скорости ионов. В процессе рекомбинации заряда положительных и отрицательных ионов во время их движения в камере, количество ионов, отвечающих за перенос заряда, уменьшается. При этом ток измерительной камеры стабилизируется на некотором конечном значении, соответствующем дежурному режиму работы извещателя. Когда дымовые частицы попадают в пространство между электродами открытой измерительной камеры извещателя, они начинают препятствовать свободному движению ионов. Некоторое количество присутствующих ионов сталкивается с более тяжелыми дымовыми частицами и задерживается на их поверхности. При этом увеличивается уровень рекомбинации заряда, а высокая инерционность этих дымовых частиц фактически лишает их подвижности и не позволяет донести заряд к электродам. Это приводит к уменьшению тока измерительной камеры, что служит критерием для принятия решения о выдаче тревожного сигнала извещателем.

Ионизационные дымовые извещатели подходят для раннего обнаружения пожаров, сопровождающихся образованием дымовых частиц любого размера и цвета.

Дымовой пожарный извещатель, основанный на принципе ослабления светового потока.

Данный принцип обнаружения основан на изменении интенсивности света при прохождении его через дым. В измерительной камере извещателя напротив друг друга на некотором расстоянии расположены источник света и фотоприемник. При отсутствии дыма в камере извещателя излучение, передаваемое источником света, практически полностью достигает фотоприемника, который вырабатывает некоторый сигнал S1, соответствующий дежурному состоянию извещателя. Если дымовые частицы проникают в измерительную камеру извещателя и попадают между источником света и фотоприемником, то измеряемый сигнал уменьшается до соответствующего значения S2, которое фиксируется и оценивается блоком обработки сигнала для принятия решения о выдаче тревожного состояния.

Это уменьшение сигнала вызвано двумя явлениями. Часть света поглощается дымовыми частицами. Другая часть рассеивается, то есть отклоняется от первоначального направления движения. Ослабление излучения является суммой поглощения и рассеивания света. Величина этого ослабления существенно зависит от отношения размера дымовой частицы к используемой длине волны. Применение современных источников света со спектром в видимом и ближнем ИК диапазоне дает возможность реализовать принцип ослабления, описанный выше, для линейных дымовых извещателей.

Линейный дымовой извещатель содержит приемник, который генерирует модулированный ИК–луч, сфокусированный оптической системой передатчика. При отсутствии дыма в контролируемой зоне, большая часть ИК– излучения достигает отражателя, расположенного напротив извещателя, преломляется, возвращается по тому же пути к извещателю и фокусируется на фотоприемник. Принимаемый сигнал соответствует дежурному состоянию извещателя.

Если в контролируемом извещателем пространстве появляется дым, то часть ИК излучения либо поглощается, либо рассеивается дымовыми частицами на пути к отражателю и обратно. Таким образом, только небольшая часть ИК излучения достигает приемника, что существенно уменьшает выдаваемый им сигнал. Это уменьшение сигнала служит критерием для принятия решения о выдаче тревожного сигнала извещателем.

Дымовые пожарные извещатели, основанные на описанном выше принципе, обнаруживают все дымовые частицы, которые могут вызвать эффект ослабления, то есть светлые и темные, большие и маленькие. Поэтому они подходят для раннего распознавания пожаров, сопровождающихся образованием дымовых частиц любого размера и цвета.

Дымовой пожарный извещатель, основанный на принципе рассеивания света.

При использовании этого принципа все компоненты системы обнаружения размещены в измерительной камере извещателя таким образом, что свет от источника не может непосредственно достигать приемника. При этом вырабатывается минимальный сигнал S1, соответствующий дежурному состоянию извещателя. Только, если частицы дыма присутствуют в оптическом канале измерительной камеры, часть рассеянного света достигает приемника и вызывает увеличение сигнала до значения S2, которое фиксируется и оценивается блоком обработки сигнала для принятия решения о выдаче тревожного состояния.

Решающее влияние на увеличение сигнала оказывают плотность дыма и оптические характеристики дымовых частиц. Крупные дымовые частицы имеют значительно большую способность рассеивать свет, чем небольшие частицы. К тому же интенсивность рассеивания уменьшается в зависимости от отношения размера частицы к используемой длине волны. Таким образом, для данного принципа обнаружения размеры дымовых частиц имеют решающее значение. Более того, интенсивность рассеивания частично снижается из–за поглощения света дымовыми частицами. По этой причине частицы сажи или черный дым имеют интенсивность рассеивания намного меньше, чем белый дым.

Интенсивность светового рассеивания во многом зависит от угла, под которым измеряется рассеянный свет. Поэтому существуют извещатели, использующие как прямое так и обратное рассеивание.

Дымовые извещатели, основанные на принципе рассеивания света, в основном обнаруживают видимые частицы белого

цвета и, таким образом, подходят для тех типов пожара, которые характеризуются наличием белого дыма.

Киевский Национальный Университет Строительства и Архитектуры