

АНАЛИЗ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОДНОЭТАЖНОГО МАГАЗИНА

Д.Д. Губин, В.В. Надвоцкая

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

В статье рассматриваются конструктивные особенности различных видов применяющихся в настоящее время систем пожарной сигнализации. В соответствии со спецификой здания и нормами проектирования и монтажа производится выбор датчиков обнаружения очагов возгорания для проекта пожарной сигнализации.

Ключевые слова: система пожарной сигнализации, чрезвычайная ситуация, детекторы пламени, дымовые датчики.

С развитием человеческой цивилизации, первостепенную важность представляет пожаробезопасность. Риск возникновения пожара может быть фатальным для промышленной и бытовой безопасности, а также для здоровья людей. Лучший способ уменьшить эти потери – как можно скорее реагировать на чрезвычайную ситуацию. Исходя из этого, возникает необходимость проектирования автономных систем пожарообнаружения. Эти системы выполняют работы по быстрому обнаружению, уведомлению о тревоге и иногда началу процесса пожаротушения. Системы, оснащённые дымовыми, температурными, пироэлектрическими датчиками могут обнаруживать неблагоприятные случайные ситуации и с помощью блока обработки могут мгновенно оповестить о необходимости принятия мер безопасности. В таких ситуациях раннее обнаружение и более быстрое оповещение позволит сократить потери имущества и риск для жизни.

Целью данной работы является анализ аппаратного обеспечения системы пожарной сигнализации для одноэтажного магазина.

В зависимости от требований и специфических особенностей в системах пожарной сигнализации применяют детекторы различных типов. Они могут быть классифицированы как тепловые или термические детекторы, дымовые или газовые детекторы, полупроводниковые газовые детекторы и детекторы пламени. Рассмотрим некоторые из них [1, 2].

Детекторы теплового или термического типа являются наиболее примитивными системами автономных систем пожарной сигнализации. Большинство из этих детекторов

активируются при определённой температуре. Другие типы срабатывают каждый раз, когда в помещении возникает превышение установленной температуры. Тепловые датчики надёжны, просты в обслуживании и имеют меньшую вероятность ложного срабатывания. Но эти детекторы инерционны, и к тому времени, когда они достигнут предопределённой точки срабатывания, пожар уже может начаться. Поэтому эти датчики имеют ограниченное применение.

Дымовые или газовые детекторы обнаруживают пожар на ранних стадиях воспламенения или на этапе тления. Они могут быть разных типов и с различными принципами работы, а именно: оптические или фотоэлектрические детекторы, ионизационные детекторы, датчики отбора проб воздуха и т.д. [3].

Фотоэлектрические или оптические дымовые извещатели включают в себя различные компоненты, главным образом источник света (обычно инфракрасный светодиод), объектив для сведения световых лучей в пучок и фотодиод [2]. В нормальных условиях световой луч проходит напрямую, но всякий раз, когда дым преграждает путь свету, часть света в фотодиоде рассеивается и детектор активируется. Этот метод обнаружения применяют для обнаружения пожаров, начинающихся со слабого тлеющего пламени.

Ионизационные дымовые детекторы основаны на ионизации от радиоактивных элементов, таких как америций-241. Когда дымовые частицы из близкого огня проходят через камеру, ионы присоединяются к частицам ды-

ма, и таким образом прерывают ток между электродами и вызывает срабатывание датчика. Этот тип детекторов больше подходит для быстро возникающих вспышек огня, в отличие от фотоэлектрических детекторов, которые лучше реагируют на продолжительное воспламенение. Ионизационные детекторы могут работать лучше там, где существует риск быстрого возникновения огня. Ионизационные датчики плохо показывают себя при высоких значениях воздушного потока. Ионизационные детекторы дешевле фотоэлектрических, однако, имеют большую вероятность ложного срабатывания.

Датчики с отбором проб воздуха используются в очень чувствительных областях, так как они могут обнаруживать очень мелкие частицы дыма. Поскольку эти типы детекторов очень чувствительны и быстро реагируют, они применяются в высоко оцениваемых и критических областях, таких как эстетические галереи, архивы, хранилища, серверные комнаты, высокотехнологичные организации и т.д. Эти системы сигнализации чрезвычайно сложны и дороги.

Детекторы пламени представляют собой сложное оборудование для обнаружения необычных явлений пламени при пожаре. Эти детекторы могут быть различных типов в зависимости от длины волны света, которую они используют, такие как, ультрафиолетовые, близкие к инфракрасным, инфракрасные, и комбинированные детекторы типа UV/IR (светофильтры общего назначения).

Детекторы пламени являются дорогостоящими и сложными в конструкции, хотя и обеспечивают очень надёжный и точный ответ. Они могут работать в высокочувствительной среде, где использование других детекторов нерационально. Средства обслуживания воздушных судов, топливные платформы, шахты, нефтеперерабатывающие заводы, высокотехнологичные отрасли промышленности и т.д. используют эти детекторы для обеспечения безопасности [7].

Полупроводниковые газовые и дымовые детекторы работают по принципу химической реакции, происходящей между газом от пожара и полупроводниковым материалом, присутствующим внутри датчика. Полупроводниковый материал, используемый в этих датчиках, представляет собой оксиды металлов, обычно диоксид олова (SnO_2), оксид

вольфрама (WO_3) и т.д. В нормальных условиях поверхностный потенциал действует как потенциальный барьер для ограничения потока электронов внутри схемы датчика. Однако раскисляющие газы от пожара уменьшают поверхностную плотность кислорода и тем самым уменьшают барьерный потенциал, пропуская поток электронов. Связанная электрическая схема обнаруживает повышение проводимости из-за потока электронов и активирует тревогу для того, чтобы предпринять необходимые меры [3].

Эти полупроводниковые датчики имеют широкий спектр применений для своих выгодных функций. Они компактны и просты в конструкции и обслуживании. Детекторы типа металлического оксида используются для обнаружения пожарных инцидентов, связанных с горючим газом, метаном, пропаном, спиртом, окисью углерода и т.д. для их надёжности.

Система разрабатывается для одноэтажного торгового павильона с общей площадью 101 м^2 , в котором размещены два магазина разного назначения. В центральной части здания расположен торговый зал магазина продовольственных товаров. Служебные и подсобные помещения, а также помещения для сдаваемых в аренду киосков расположены преимущественно в левом крыле здания. В правом крыле размещён магазин непродовольственных товаров. Каждое из помещений имеет свои отдельные входы, которые расположены по главному фасаду.

Для выбора аппаратного обеспечения необходимо воспользоваться действующими нормами проектирования и монтажа пожарной сигнализации. Нормативные требования для обеспечения пожарной безопасности представлены в ГОСТ 12.1.004-91. ГОСТ 26342-84 регламентирует типы, основные параметры и размеры средств охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. В НПБ 57-97 рассматриваются приборы и аппаратура автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации [3, 4].

В соответствии с особенностями архитектуры здания и его использования имеется необходимость раннего обнаружения очага возгорания, при этом следует учитывать такие параметры, как максимальное значение рабочей дальности действия, максимальное значение инерционности срабатывания из-

вещателей, значение чувствительности детекторов, в случае выбора оптических датчиков определяемое удельной оптической плотностью среды.

Для защиты торговых помещений от пожара необходимо использовать два типа извещателей – ручной и автоматический.

Ручной извещатель «ИПР-55» приводится в действие нажатием кнопки и рассчитан на многократное использование. Проектировать установку извещателей этого типа будем около каждой двери [4].

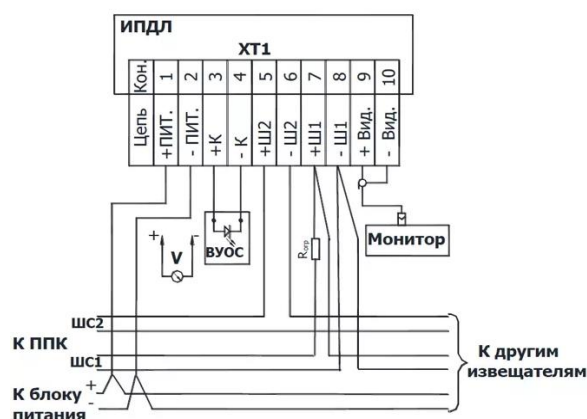


Рисунок 1 – Схема соединения детектора двумя шлейфами с питанием постоянным напряжением

Исходя из вышеизложенного анализа работы датчиков для выдачи предупреждения о пожаре на ранних стадиях воспламенения, будем использовать дымовые пожарные извещатели типа «ДИП-45». Этот оптико-электронный извещатель не только производит измерение концентрации дыма и цифровую обработку результатов измерений по специальным алгоритмам, но и использует в своей работе алгоритм компенсации запыленности, служащий для повышения помехозащищенности и исключающий ложные срабатывания датчика. Извещатель «ДИП-45» предназначен для работы с приемно-контрольными приборами в системе пожар-

ной сигнализации, таких, как Гранит, Гранд Магистр, и др. в круглосуточном непрерывном режиме (рис.1) [5].

Выводы. Проанализировав основные типы конструктивных особенностей элементов пожарных систем, а также специфику здания, для защиты от пожара было решено использовать дымовые детекторы с повышенной помехозащищенностью, позволяющие исключить ложные срабатывания. В работе рассмотрены нормы и ГОСТы проектирования и монтажа пожарных систем. Следующим этапом работы является разработка структурной схемы системы пожарной сигнализации для объекта и выбор программного обеспечения для выполнения проекта в среде САПР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhang, L. and Wang, G. (2009) Design and Implementation of Automatic Fire Alarm System Based on Wireless Sensor Networks. Proceedings of the International Symposium on Information Processing (ISIP'09), Huangshan, 21-23 August 2009, 410-413.
2. Cote, A. and Bugbee, P. (1988) Ionization Smoke Detectors. Principles of Fire Protection. National Fire Protection Association, Quincy, 249.
3. Northeast Document Conservation Center, Nick Artim, an Introduction to Fire Detection, Alarm, and Automatic Fire Sprinklers. <http://www.nedcc.org/free-resources/preservation-leaflets/3.-emergency-management/3.2-an-introduction-to-fire-detection,-alarm,-and-automatic-fire-sprinklers>.
4. Лепешкин О.М. Комплексные средства безопасности и технические средства охранно-пожарной сигнализации / О.М. Лепешкин, В. В. Копытов, А.П. Жук. - Москва : Гелиос АРВ, 2009. – 286 с.
5. Надвоцкая, В.В. Особенности проектирования систем безопасности с учетом масштабирования / И.С. Шундеев // Материалы XVII Международной научно-технической конференции "ВИС-2016", Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2016. – с. 260-262.

Надвоцкая Валерия Валерьевна – доцент, тел.: (3852) 290-913, e-mail: nadvotskaya7@mail.ru;
Губин Денис Дмитриевич – студент.