

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Юрий Иваненко, Наталия Дементьева, Владимир Мировский
Технический Университет Молдовы

Abstract: *This paper investigated the features of fire fighting systems and automatic fire extinguishing systems. The paper presents application of the fire alarms automatic operation and automated fire suppression systems, design choices according to “Construction Standards and Regulations”, the technical specifications and functional characteristics are described. Special attention is paid to analogue address systems as most popular for use in fire safety systems.*

Ключевые слова: *Проектирование, система автоматического пожаротушения, требования, технические характеристики.*

I. Введение

Наличие на объекте системы пожарной сигнализации – это важнейшее необходимое требование, без надлежащего выполнения которого предприятию просто не разрешат осуществлять свой производственный процесс.

Охранные структуры регулярно проверяют наличие систем пожарной сигнализации на объектах жилой и коммерческой недвижимости.

Рост количества пожаров, тяжести и ущерба последствий от них требует разработки новых подходов к обеспечению пожарной безопасности. Существующая система обеспечения пожарной безопасности предполагала совершенствование организационно-технических мероприятий и систем пожарной безопасности объекта, которые, однако, не рассматривались в единой взаимосвязи.

Система пожарной сигнализации состоит из различных датчиков (извещателей), контролирующих и исполнительных устройств. Датчики могут иметь различные функции: некоторые выявляют задымленность, другие – высокие температуры. Устанавливаются датчики также в разных местах. При поступлении тревожных сигналов от одного или нескольких датчиков приемно-контрольные приборы системы пожарной сигнализации анализируют ситуацию, очаги возгорания, силу воспламенений и включают клапаны пожаротушения в тех местах здания, где это актуально. Пожарная сирена срабатывает практически сразу же, как был выявлен первый тревожный сигнал. Это общая схема работы системы пожарной сигнализации.

Современные системы пожарной сигнализации практически постоянно получают информацию от всевозможных датчиков и извещателей, чтобы максимально быстро отразить угрозу. Когда достигается максимально допустимое значение на том или ином датчике, включается сирена и другие виды оповещений, включая световые оповещения и т.д.

АСУ будет обнаруживать, идентифицировать и точно указывать положение любых потенциальных очагов возгорания, определять маршруты эвакуации людей, а также обеспечивать скоординированное выполнение мер пожарной безопасности и защиты, предоставляя оператору ясную и точную информацию и позволяя, таким образом, своевременно принять верное решение. Вычислительная техника проанализирует оперативную обстановку с пожарной безопасностью, поставит задачи, определит их приоритет и выработает стратегию решения, поэтому наблюдается стремление к созданию более интеллектуальных приборов с использованием современных возможностей

микроэлектроники. Главным звеном остается задача обеспечения высокого порога технологической надежности и многофункциональной работоспособности комплектов систем пожарной сигнализации. В свою очередь это определяется составляющими: типом и видом детекторов (принципом действия); качеством и типом каналов телеметрии (шлейфы); техническим решением исполнительных устройств.

Поэтому необходимо находить новые интересные пути технических решений для создания высокотехнологичных систем.

II. Цели и задачи систем противопожарной безопасности

Главная задача систем противопожарной безопасности - это сохранение жизни и здоровья людей, а также имущества. Рациональный выбор оборудования пожарной сигнализации и пожарной автоматики позволяет правильно использовать средства заказчика и обеспечивать пожарную безопасность объекта на высоком уровне.

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системой предотвращения пожара и противопожарной защитой, которые составляют единую систему его пожарной безопасности. Автоматические системы пожарной сигнализации и автоматические системы пожаротушения являются составной частью системы противопожарной защиты. И от того, насколько правильно будет выбрана та или иная система или их комбинация, зависит пожарная безопасность объекта в целом.

При проектировке старых зданий для монтажа каждого извещателя, оповещателя и других устройств систем пожарной сигнализации прокладывались отдельные каналы, часто не соответствующие экстремальным нагрузкам. Сейчас при оборудовании новейших зданий по международной классификации "А" и "В" используются только надежные пожарные коммуникации, являющиеся частью систем пожарных коммуникаций с адресной топологией.

При создании современных систем пожарной сигнализации обязательно отводится комната в здании (где устанавливается система) для контроля и экстренного переключения режимов, например из автоматического в ручной. Но главное достоинство таких пунктов управления – это ведение записи всех датчиков со всех устройств в режиме реального времени. Это очень помогает в выявлении причин возгорания. Если в комнате, где установлены датчики, смонтированы еще и специальные камеры, не дающие четкого изображения, но способные быть полезными для выявления направления и очага пламени, то такие системы вообще можно считать максимально удобными. Однако такие системы установлены далеко не везде, и многим пожарным бывает очень проблематично установить причину возгорания, особенно если службы охраны и пожарной безопасности на объекте работают неслаженно.

В соответствии с ГОСТ «Пожарная безопасность. Общие требования» система противопожарной защиты, в том числе автоматические системы пожарной сигнализации и пожаротушения, должны обеспечивать требуемый уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также характеризоваться экономическими критериями эффективности этих систем при защите материальных ценностей.

При этом автоматические системы пожарной сигнализации и автоматические системы пожаротушения должны выполнять одну из следующих задач:

1. обеспечение пожарной безопасности людей;
2. обеспечение пожарной безопасности материальных ценностей;
3. обеспечение пожарной безопасности людей и материальных ценностей;

Система противопожарной защиты может быть условно разбита на ряд уровней, каждый из которых занимает определенное место в построении системы. Первый уровень - технические средства, предназначенные для обнаружения возгораний (пожарные извещатели) - реагируя на первичный фактор, вызывающий возникновение загорания,

осуществляют передачу сообщения на второй уровень. Второй уровень - приемно-контрольные приборы и приборы приемно-контрольные управляющие (ПКП и ППКУ) - обеспечивают сигнализацию о возникшем пожаре, передают информацию на пункт централизованного наблюдения (ПЦН) системы безопасности, обеспечивают управление автоматическими системами пожаротушения и дымоудаления, средствами звукового, речевого и светового оповещения людей, находящихся в зоне пожара. Третий уровень - пункты централизованного наблюдения призваны решать задачу принятия решения по действию служб безопасности объекта.

Дальнейшие, более высокие уровни системы безопасности, могут охватывать не только конкретные объекты, но и некоторый комплекс объектов, город, район, область и т.д. основными техническими средствами, обеспечивающими работу этого уровня системы, являются устройства передачи и обработки информации. Здесь концентрируется информация от всех подсистем системы безопасности, и обеспечиваются координированные действия служб, призванных обезопасить защищаемый объект (производство).

Более подробно необходимо рассмотреть функции приемно-контрольных приборов:

- прием и обработка сигналов от извещателей;
- электропитание извещателей по шлейфу пожарной сигнализации или отдельной линии;
- формирование извещаний «Пожар» и «Неисправность»;
- передача сигнала на пункт централизованного наблюдения;
- формирование сигнала включения систем пожаротушения и дымоудаления;
- управление звуковыми и световыми сигналами оповещателей.

Основные характеристики приемно-контрольных приборов - информационная емкость и информативность. ПКП большой информационной емкости могут использоваться для объединения сигнализации большого количества помещений одного объекта, а также в качестве пультов для автономных систем защиты объектов.

Для реализации в полном объеме требований нормативных документов при создании автоматических установок пожаротушения приборы приемно-контрольные управляющие кроме функций, приведенных выше, должны в значительной степени выполнять следующие задачи:

- формировать сигнал «Внимание» по каждому контролируемому направлению при сработке одного извещателя в шлейфе пожарной сигнализации защищаемого направления с адресным включением световой индикации и звуковой сигнализации на приемно-контрольной аппаратуре и выдачей соответствующего сигнала во внешние цепи;
- формировать сигнал «Пожар» по каждому контролируемому направлению при сработке двух извещателей в шлейфе пожарной сигнализации защищаемого направления с адресным включением световой индикации и звуковой сигнализации на приемно-контрольной аппаратуре и выдачей соответствующего сигнала во внешние цепи;
- обеспечивать регулировку временной задержки команды «Пуск» на исполнительные устройства автоматической установки пожаротушения;
- формировать сигнал «Неисправность» при обрыве или коротком замыкании пожарных шлейфов, линий связи АУП;
- обеспечивать возможность переключения режима «Автоматический пуск» - «Ручной пуск» с клавиатуры на приемно-контрольной аппаратуре управления, по команде из диспетчерской, и осуществлять отключение автоматического пуска при открывании дверей в защищаемое помещение с адресным включением световой индикации и звуковой сигнализации на приемно-контрольной аппаратуре и выдачей соответствующего сигнала во внешние цепи;
- обеспечивать возможность дистанционного пуска АУП по каждому защищаемому направлению с клавиатуры на приемно-контрольной аппаратуре, по команде из

диспетчерской или дистанционных постов управления у эвакуационных выходов из защищаемого помещения;

- формировать сигнал «Гушение включено» при подаче огнетушащего вещества на каждом защищаемом направлении с адресным включением световой индикации и звуковой сигнализации на приемно-контрольной аппаратуре и выдачей соответствующего сигнала во внешние цепи;

- формировать сигнал «Дверь открыта» по каждому защищаемому направлению с адресным включением световой индикации и звуковой сигнализации на приемно-контрольной аппаратуре и выдачей соответствующего сигнала во внешние цепи;

- формировать команду «Пуск» на исполнительное устройство второй очереди АУП через определенный расчетом интервал времени после команды «Пуск» на исполнительное устройство первой очереди АУП и отсутствии сигнала о подаче огнетушащего вещества;

- обеспечивать связь с автоматизированной системой управления верхнего уровня в части выдачи информации о состоянии и режимах функционирования АУП и приема управляющей команды.

Для расширения функциональных возможностей ППК и ППКУ необходимо, чтобы эти приборы обеспечивали включение исполнительных устройств АУП различных типов (водяного тушения, газового, порошкового и др.)

Кроме того, следует обеспечить возможность включения световых и звуковых оповещателей, установленных, как в административных, так и в производственных помещениях, в том числе и взрывоопасных.

Серийно выпускаемые приемно-контрольные приборы, как правило, имеют жесткую структуру, работают лишь с радиальными шлейфами и с не адресуемыми пожарными извещателями, не обеспечивают документирование информации о загорании и техническом состоянии системы пожарной сигнализации. Практически отсутствуют устройства, в полной мере реализующие весь комплекс функций по управлению АУП.

В этих условиях создание пожарных приемно-контрольных приборов и на их основе систем пожарной сигнализации с высокими эксплуатационными характеристиками является одной из важнейших задач разработчиков.

Современный ППК должен иметь ярко выраженное интеллектуальное аналитическое ядро системы, обеспечивающее оценку состояния и корректировку аналоговых параметров всех компонентов системы, для повышения надежности систем такого класса, что и определило цель моей работы: повышение надежности и эффективности пожарной защиты объекта, сокращение времени идентификации места возгорания, определения к нему путей подъезда и подхода, автоматизация контроля за состоянием установок автоматического пожаротушения, улучшение социальных условий труда оперативного персонала.

III. Перспективы развития раннего обнаружения пожара

В настоящее время наиболее перспективна адресно-аналоговая система пожарной сигнализации. Пожарный извещатель анализирует состояние контролируемой зоны, передает параметры своего состояния в момент опроса от прибора, поддерживая непрерывную связь с приемно-контрольным прибором. Анализируя процессы, приемно-контрольный прибор принимает необходимые решения и реализует запрограммированный алгоритм по взаимодействию с другими компонентами системы (датчиками, модулями, установками пожаротушения) с использованием адресной идентификации. В адресных системах используются специальные типы датчиков, либо блоки адресных шлейфов. Противопожарная система с адресуемыми устройствами контролирует адресуемые входные (датчики пламени, дыма, газа) и управляет выходными (система пожаротушения, сигнализаторы тревоги, системы отключения вентиляции) компонентами. Наличие адреса у

каждого устройства позволяет практически мгновенно получать точную информацию о пожарной сигнализации, неисправности датчика и эффективно осуществлять управление процессом пожаротушения.

Имеющиеся в составе системы контрольные платы, входные и выходные адресующие устройства позволяют создавать практически любую структуру связи (кольцевую, линейную, древовидную с любым количеством разветвлений), т.е. приспособлять к системам связи, существующим на предприятии. Использование в системе связи малого количества проводов повышает устойчивость работы системы, этому же служит наличие программного контроля правильности функционирования всех блоков и устройств, включая извещатели. Перспективны также технические средства, выполняющие функции приемно-контрольных приборов и приемно-передающих устройств с возможностью «гибкого» управления алгоритмом работы и изменяемых (настраиваемых) электрических характеристик устройства.

Основными тенденциями развития адресно-аналоговых систем являются:

- применение иерархических структур с развитыми устройствами межуровневой связи;
- создание программируемых устройств, адаптируемых к конкретным условиям применения;
- использование кольцевых и комбинированных шлейфов пожарной сигнализации;
- создание адресных извещательных систем, позволяющих однозначно определить место возникновения загорания;
- подключение систем пожарной сигнализации к информационно-измерительной и управляющей системе объекта защиты;
- повышение контролепригодности технических систем пожарной сигнализации;
- применение принципов дистанционного контроля и управления;
- обеспечение возможности документирования информации;

Использование микропроцессорной и вычислительной техники позволяет создавать автоматизированные системы пожарной безопасности, строящиеся по иерархическому принципу. На верхнем уровне этой системы решаются задачи распознавания и предотвращения пожарных ситуаций, а на нижней - задачи обнаружения загораний, управления АУП, контроля их работоспособности и предотвращение ложных срабатываний.

Система должна обеспечивать комплексное управление, обеспечивать простоту и экономичность монтажа, точность срабатывания (снижение вероятности ложной тревоги, предоставление достоверной информации, точное указание источника потенциальной опасности), легкость управления, универсальность использования (наличие конфигураций для объектов любой величины и любого назначения). Сегодня обязательно необходимо учитывать при выборе техники пожарной сигнализации такие важные параметры, как:

- наличие в приборах пожарной сигнализации аналитического ядра «мозга» приемно-контрольного прибора;
- использование в шлейфах пожарной сигнализации и установках пожаротушения специальных технических решений для защиты от ложных срабатываний;
- возможность настройки шлейфов на работу с различными типами пожарных извещателей;
- возможность универсального использования приемно-контрольного прибора с блокировкой управления технологическим оборудованием, системой аварийного оповещения и др.;
- наличие функций для передачи информации на компьютер, удаленные пульты управления модулями автоматики пожаротушения, релейные блоки, устройства концентрации в интегральные системы безопасности, пульты централизованного наблюдения и др.;
- использование режимов постоянного контроля неисправности;

- использование совместных протоколов обмена в коммуникационные соединения;
- простота и удобство обслуживания и эксплуатации;
- высокая эксплуатационная надежность;

Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации автоматических систем пожарной сигнализации показывает, что проблема раннего обнаружения пожара в настоящее время не может быть успешно решена с помощью только одного или нескольких типов пожарных извещателей. Для этого требуется создание комплекса средств обнаружения загораний по всем информационным факторам и признакам пожара и поиск новых технических решений в области пожарной сигнализации.

Таким образом можно сделать вывод, что системы пожарной сигнализации будут развиваться более стремительными темпами, чем, скажем, автомобильный транспорт, и соответственно будут внедряться более активно.

IV. литература

1. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.3.046 Установки пожаротушения автоматические. Общие требования.
3. СНиП 2.04.09-84 Пожарная автоматика.
4. Нилов В.А. *Технические средства охранно-пожарной сигнализации.*; НОУ «Такир», - М., 1998г.
5. Малешин В.Г. *Аппаратно-программные комплексы систем автоматического контроля и управления процессами пожаротушения, пожарной сигнализации*//Пожарная безопасность. Материалы первой республиканской научно-практической конференции, - Мн.; 1994г.
6. http://revolution.allbest.ru/life/00000464_0.html
7. <http://www.aton-sb.ru/index.php/ops/125.html>
8. <http://www.securpress.ru>