

АДРЕСНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ. ПРОБЛЕМЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ОГРАНИЧЕНИЯ

М. Альшевский
с.н.с. НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь,
А. Пинаев
к.т.н.

В предыдущем номере журнала была размещена статья об оценке качества и надежности неадресных приборов пожарной сигнализации. Теперь хотелось бы в рамках обещанного цикла статей о технических средствах противопожарной защиты рассмотреть проблемы с адресными системами пожарной сигнализации.

АДРЕСНЫЕ И НЕАДРЕСНЫЕ СИСТЕМЫ

Сама попытка жестко разделить установки пожарной сигнализации на адресные и неадресные достаточно сложна. Будет логичным суть явления адресных систем пожарной сигнализации представить связкой нескольких определений.

Основой адресных систем пожарной сигнализации является адресная линия связи.

Адресная линия связи (АЛС) – линия связи в адресной системе пожарной сигнализации между адресным приемно-контрольным прибором, адресными пожарными извещателями и другими компонентами системы. В качестве адресных линий связи используются провода и кабели или другие средства передачи сигналов, обеспечивающие соединение между компонентами адресной системы пожарной сигнализации.

Адресная система пожарной сигнализации (АСПС) – совокупность технических средств пожарной сигнализации, предназначенных (в случае возникновения пожара) для автоматического или ручного включения сигнала «Пожар» на адресном приемно-контрольном приборе посредством приема информации по АЛС от автоматических или ручных пожарных извещателей, устанавливаемых в защищаемых помещениях.

Адресный приемно-контрольный прибор (АПКП) – компонент АСПС, предназначенный для приема адресных извещений по АЛС о пожарном состоянии объекта и состоянии других компонентов АСПС, выработки сигналов пожарной тревоги или неисправности системы.

Адресный пожарный извещатель (АПИ) – компонент АСПС, обеспечивающий адресную передачу информации по АЛС о пожарном состоянии объекта и о своей исправности/неисправности на адресный приемно-контрольный прибор.

Так вот, из всех вышеприведенных терминов следует, что в адресных системах в адресную линию связи можно непосредственно включить адресный пожарный извещатель. Если же этого сделать в принци-

пе нельзя или на настоящий момент такого извещателя пока не существует, рассматриваемая система не может называться адресной и относится к неадресным, даже если для соединения всех блоков и устройств предусмотрена цифровая соединительная линия.

Иногда имеет место разделение на адресные и неадресные ППКП по способу взаимодействия приемно-контрольного прибора и извещателя. Протоколы обмена, по которым взаимодействуют АПКП и извещатели, у разных производителей различны, но наиболее часто встречающийся способ реализации в проводных системах – это когда от АПКП данные передаются манипуляцией напряжения, а от извещателей данные передаются манипуляцией протекающим по АЛС током.

Теперь о том, что за информация передается по АЛС, характеризуя пожарное состояние объекта. Если от извещателей передаются только принятые ими решения, то это дискретные АСПС. Если передаются в той или иной форме аналоговые отсчеты контролируемых параметров, а решение принимается непосредственно АПКП, то это аналоговые АСПС, называемые у нас еще адресно-аналоговыми. В рекламных целях за рубежом адресно-аналоговые системы называют еще интеллектуальными, и даже сетевыми – возможно, из-за структуры линии связи, близкой к сетевой.

Если одновременно от извещателей передаются и аналоговые отсчеты, и принятые ими решения, то АСПС относятся к комбинированным.

Забегая вперед, хочется отметить, что большинство адресно-аналоговых извещателей на практике являются комбинированными – это помимо всего прочего позволяет реализовывать механизм прерываний циклического опроса.

АДРЕСНЫЕ И АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ

Сейчас очень трудно сказать, когда вообще появились первые адресные системы пожарной сигнализации. Но вот первые ад-

ресно-аналоговые системы появились в Европе порядка 30 лет назад. Это было связано с появлением достойных микроконтроллеров. Массовое применение в России зарубежных АСПС началось чуть более 15 лет назад, когда поднялся железный занавес и мы все увидели, что жили в прошлом веке. Немного позже появились уже первые российские системы. Но даже сейчас по многим вопросам мы находимся в роли догоняющих. И как они, мы должны пройти путь от неадресных систем к адресным дискретным, являющимся компромиссом по стоимостным параметрам между неадресными и адресно-аналоговыми. После этого можно будет приступить к массовому применению профессиональных адресно-аналоговых систем пожарной сигнализации.

Сегодня процесс развития позволил использовать микроконтроллеры уже непосредственно в самих извещателях, что, в свою очередь, может дать новый толчок в формировании адресных дискретных систем.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АСПС

В чем практическое отличие адресных систем пожарной сигнализации от неадресных?

1. В снижении затрат на монтажные работы и на расходные материалы (кабельную продукцию). Это в полной мере компенсирует некоторое повышение стоимости самих адресных пожарных извещателей. Имеется возможность в ряде случаев, в соответствии с п. 12.17 НПБ 88, в помещениях размещать не два, а всего один автоматический пожарный извещатель.

2. В повышении надежности системы в целом, благодаря наличию контроля состояния извещателей и других компонентов системы в дежурном режиме, а также, как правило, использования кольцевой структуры АЛС и снижения времени и затрат на выявление и устранение неисправностей. Сюда же относится снижение трудозатрат на текущее сервисное обслуживание.

3. Появляется возможность адресного управления всей пожарной автоматикой и оповещением о пожаре, в зависимости от места расположения очага возгорания и реализации достаточно сложных алгоритмов. Здесь надо еще учитывать то, что все адресные исполнительные устройства подключены к общей АЛС и прокладки дополнительных линий связи для цепей управления больше не требуется.

Если в одновременных затратах на оборудование объекта средствами противопожарной защиты первая составляющая дает 10-15% экономии, то третья составляющая – еще 30-40%. Впечатляет.

Вот здесь и надо немножечко остановиться. Номенклатура как адресных сигнальных, так и адресных исполнительных устройств и определяет в первую очередь эффективность использования конкретного типа АСПС. Большим плюсом здесь может быть наличие в составе АСПС адресных приборов или блоков управления пожарной автоматикой, автоматическим пожаро-

тушением (АУПТ), дымоудалением и оповещением.

В свою очередь, серьезным препятствием при реализации таких развитых систем противопожарной защиты, как правило, является необходимость наличия большого количества органов индикации (иногда до нескольких сотен). На пожарном посту должен быть обеспечен контроль срабатывания установок автоматического пожаротушения с расшифровкой по направлениям и помещениям (п. 11.3.а. НПБ 88) и отключения их автоматического и дистанционного пуска (п. 11.11.к., 11.17.г., 11.26.б. НПБ 88), также с расшифровкой по защищаемым помещениям. Неплохо бы на пожарном посту иметь информацию о состоянии пожарного водопровода, приточно-вытяжной механической и приточно-вытяжной противодымной вентиляции, в т.ч. огнезащитных клапанов и клапанов дымоудаления.

Всю эту информацию целесообразно получать непосредственно через сигнальные устройства АСПС. Отсюда понятно, что без нормальных табло индикации не обойтись и одного 3-4-строчного ЖКИ-дисплея явно не достаточно, а вот табло индикации, да еще в таком количестве, не у всех адресных ППКП имеются в составе. Это также необходимо отнести к критериям эффективности использования конкретной АСПС. Отсюда понятно, что без «интеллектуальных» алгоритмов предварительной обработки информации и продуманной системы ее отображения не обойтись. Собственно, пользовательский интерфейс и становится одной из наиболее значительных проблем на пути развития комплексных многоплановых систем, что также необходимо отнести к критериям эффективности конкретной АСПС. Можно согласиться, что мало проку от системы, если для оперативного принятия решения в конкретной ситуации необходим персонал с академическим образованием и реакцией боксера.

Конечно, самым информативным средством мог бы являться сенсорный экран промышленных панельных компьютеров, входящих в состав АПКП, с подсказками и пояснениями, но это пока только в перспективе.

АДРЕСНАЯ СИСТЕМА ПС И ПОЖАРНАЯ АВТОМАТИКА – НЕКОТОРЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

То, что в адресных системах можно управлять отдельными устройствами пожарной автоматики, такими как вентиляция, лифты, и даже при определенных условиях и возможности реализации соответствующих алгоритмов дымоудалением – это уже понятно из ранее сказанного.

К сожалению, встречается и так, что на базе устройства, имеющего сертификат только приемно-контрольного прибора (НПБ 75 ч. III), с помощью сигнальных и исполнительных блоков собираются системы пожаротушения на значительное число направлений без обязательной сертификации на соответствие ч. IV этого же НПБ.

По многим причинам адресные системы проходят сертификацию не на соответствие НПБ 58-97, а на соответствие ч. III НПБ 75-98 «Приборы приемно-контрольные пожарные. Приборы управления пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний».

Что же должен обеспечивать в соответствии с этим документом ППКП?

- прием электрических сигналов от ручных и автоматических ПИ со световой индикацией номера шлейфа, в котором произошло срабатывание ПИ, и включением звуковой и световой сигнализации;
- контроль исправности шлейфов сигнализации по всей их длине с автоматическим выявлением обрыва или короткого замыкания в них, а также световую и звуковую сигнализацию о возникшей неисправности;
- преимущественную регистрацию и передачу во внешние цепи извещения о пожаре по отношению к другим сигналам, формируемым ППКП;
- защиту органов управления от несанкционированного доступа посторонних лиц;
- автоматическое переключение электропитания с основного источника на резервный и обратно с включением соответствующей индикации без выдачи ложных сигналов во внешние цепи (допускается отсутствие у ППКП данной функции, если его электропитание осуществляется от резервированного источника питания, выполняющего данную функцию).

О каком шлейфе сигнализации здесь идет речь, если система адресная и на адресной линии связи, помимо адресных пожарных извещателей, используются адресные сигнальные устройства, имеющие вход для обычного порогового неадресного шлейфа с обычными неадресными извещателями? Об управлении чем-либо, в том числе средствами пожарной автоматики или оповещением даже 1 или 2 типа (не путать со встроенной звуковой и световой сигнализацией в самом ППКП), здесь вообще нет ни слова.

Еще надо отметить, что если адресный или адресно-аналоговый приемно-контрольный прибор одного производителя, а вся периферия другого, то это в принципе не позволяет пройти сертификацию на соответствие НПБ 58-97 «Системы пожарной сигнализации адресные. Общие технические требования. Методы испытаний».

Данный вопрос, кстати, поднимает еще одну из наиболее существенных проблем адресных и адресно-аналоговых АСПС – унификацию протоколов обмена между АПКП и извещателями на уровне физической и логической реализации. Отсутствие такой унификации не позволяет подчас использовать совместно с АПКП «на законных основаниях» извещатели других фирм-изготовителей, отсекая, таким образом, с одной стороны, предприятия, имеющие богатый опыт и наработки в их разработке и производстве,



с другой – превращая в неразрешимую проблему замену извещателя данного производителя при его уходе с рынка. Даже известный 200-й протокол System Sensor имеет несколько модификаций в зависимости от производителя АПКП.

К этому надо еще добавить, что практически у всех производителей и поставщиков из-за дыры в нормативной базе сигнальные и исполнительные модули вообще имеют сертификат на соответствие только НПБ 57 (помехоустойчивость и помехозащитность).

В итоге получается, что для того, чтобы построить систему управления газовым пожаротушением, достаточно быть уверенным, что используемые средства не излучают электромагнитных помех. Не бред ли это, и что это – безответственность или некомпетентность? И то, и другое.

В большинстве адресных систем, как российских, так и зарубежных, до сих пор так практически и не решен вопрос с организацией оповещения о пожаре, несмотря на то, что средства для этого имеются. Технические средства оповещения, так же как и приборы управления АУПТ, подлежат обязательной сертификации и попадают под действие НПБ 77-98. Так вот, сам факт работоспособности всех адресных устройств оповещения (сирен) и устройств управления ими (исполнительных или выходных модулей или блоков) в составе адресных систем пожарной сигнализации в большинстве случаев ничем не подтвержден, и, как следствие, их использование недопустимо.

В итоге наличие сертификата соответствия АПКП требованиям НПБ 75-98 не дает никаких гарантий, что у вас в руках оказалась уникальная адресно-аналоговая система с функциями управления пожарной автоматикой, автоматическим пожаротушением и оповещением. Здесь и кроется самая печальная страница истории развития технических средств противопожарной защиты в современных условиях.

Идет это все, в первую очередь, от несовершенства существующей нормативной базы, а производители и поставщики ловят рыбку в темном омуте, и конца этому не видно. Украинские и белорусские коллеги, понимая всю сложность ситуации, приняли кардинальное решение ввести у себя европейские нормы EN-54 и этим сразу решили многие проблемы. В России это не позволило бы отечественным производителям долгое время включиться в работу по реализации требований к системам противопожарной защиты объектов. Но когда-то надо начинать.

АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ АДРЕСНЫХ СИСТЕМ

В начале данного материала уже было приведено отличие адресно-аналоговых систем от адресных дискретных. Теперь очень хочется понять – несет ли это отличие принципиальное значение? И да, и нет.

Если решение о пожарном состоянии объекта принимается по превышению по-

роговой величины оптической плотности среды (оптико-электронные дымовые извещатели) или температуры в помещении, то особо большой разницы нет, где это решение принимается. Что в АПКП, а именно так работает большинство адресно-аналоговых систем, что непосредственно в адресных извещателях с дискретным выходом, тем более что сейчас имеется возможность оперативного управления порогами.

Если решение о пожаре принимается по скорости изменения оптической плотности среды или температуры в помещении, то и этот анализ также можно производить как в АПКП, так и в извещателе. Тогда дымовой извещатель будет функционировать аналогично максимально-дифференциальному тепловому извещателю. Он будет отслеживать процесс, как по скорости нарастания уровня задымленности, так и по порогам, причем и порогов-то может быть несколько, и все они будут оперативно устанавливаться и варьироваться.

Из диалектики известно, что вопрос централизации и децентрализации принятия решений или выполнения тех или иных функций идет по восходящей спирали и на каждом этапе жизни решается по-своему.

Развитие адресных дискретных и адресно-аналоговых систем как раз является примером спирали в вопросе централизации и децентрализации, и надо ли тогда для адресно-аналоговых систем разрабатывать новый специальный нормативный документ.

Знаете, почему в адресно-аналоговых системах меньше ложных срабатываний, чем в неадресных пороговых? Да очень просто. Пороговые неадресные извещатели у нас производит не один десяток предприятий, и между ними очень жесткая ценовая конкуренция в ущерб качеству (продаем ведрами по 100 руб., как яблоки на железнодорожных полустанках), а адресно-аналоговыми извещателями занимаются избранные и не гонящиеся за сиюминутной прибылью, отсюда высокий уровень разработок. Плюс необходимо к этому еще добавить большую защищенность АЛС от внешних помех по сравнению с пороговыми шлейфами сигнализации.

Кстати, можно ли каким-то другим способом вычислить скорость нарастания контролируемого фактора, нежели прямой обработкой контролируемых параметров? Да, можно. Задайте изначально с АПКП извещателям любой порог в середине рабочего участка, как только в одном из них контролируемый параметр достигнет данной величины, увеличьте у него этот порог. Зная время достижения нового значения порога и разницу значений между двумя этими порогами, можно получить скорость изменения контролируемого параметра. Для уверенности это можно проделать в виде нескольких итераций. Самое интересное, что это можно проводить сразу с несколькими извещателями одной зоны контроля (одного помещения), не трогая и не анализируя процессы во всех других извещателях, в которых этот промежуточный порог еще

не достигнут. Такой принцип работы может значительно снизить трафик в АЛС, понизить скорость передачи данных и, как следствие, повысить помехозащищенность от навешенных помех. Данный алгоритм может уже сегодня быть реализован с использованием существующих адресно-аналоговых извещателей, но есть и другие.

В чем была основная задача при внедрении адресно-аналоговых систем – это раннее обнаружение при одновременном снижении вероятности ложных тревог. Эти две взаимоисключающие задачи разработчики систем пытаются решить уже много лет. Это очень важный вопрос. Чем раньше будет обнаружен сам факт возгорания, тем раньше начнется эвакуация людей, тем раньше можно будет применить широкий спектр огнетушащих веществ установок автоматического пожаротушения.

Сейчас можно подвести уже какой-то итог – возлагаемые надежды на адресно-аналоговые системы как средство раннего обнаружения пока в полном объеме не оправдались, т.к. до сих пор не разработаны и не реализованы так необходимые алгоритмы. Хотя и пройдено несколько этапов пути, надо признать, что развитие адресно-аналоговых систем еще далеко не завершено и впереди еще много работы.

Одним из путей повышения эффективности обнаружения является анализ информации, поступающей одновременно с нескольких извещателей, размещенных в одном помещении, а ведь это, наверное, единственное, чего не может делать система с децентрализованным принятием решения. Но и это пока не реализовано в подавляющем большинстве систем.

Пока идут поиски путей раннего и достоверного обнаружения пожара в АПКП, разрабатываются принципиально новые извещатели. Одним из таких решений является совместный анализ нескольких факторов пожара с использованием извещателей, в которых имеются каналы распознавания не только по тепловой, дымовой, газовой составляющим, но и по пламени.

Подводя итог данному разделу, следует отметить, что в настоящее время одно из основных преимуществ адресно-аналоговых систем заключается в возможности иметь непрерывную достоверную информацию об исправном состоянии извещателей в дежурном режиме, что существенно повышает надежность функционирования системы. Вторым преимуществом является возможность получения текущих значений запыленности дымовых камер извещателей при их техническом обслуживании, что позволяет значительно сократить объем работ обслуживающей организацией. Кстати, это не такие маленькие преимущества.

И ВСЕ-ТАКИ АДРЕСНЫЕ

Какие же технические параметры в адресных приемно-контрольных приборах (АПКП), помимо системных, еще являются преобладающими?

Конечно, в первую очередь, информа-

ционная емкость как отдельного адресного ПКП, так и всей системы, построенной на базе этих АПКП. Потом неплохо иметь большое количество сигнальных и исполнительных адресов на одной АЛС, но не в ущерб времени доставки извещений «Пожар» и «Неисправность». При большом периоде циклического опроса и отсутствии в протоколе обмена системы прерываний доставка этих извещений может занимать минуты, что является непоправимой роскошью.

Что касается необходимости двухстороннего обмена между АПКП и АПИ. Коль этого спор уже вышел за рамки кулуарных обсуждений, то хотелось бы отметить, что циклический опрос и двухсторонний обмен – не одно и то же. Существует масса способов многостанционного доступа, и временной с цикловой синхронизацией – всего лишь один из них. Но вот односторонний, тем более асинхронный, протокол обмена, без 100-процентной вероятности доставки извещений и непрерывного контроля исправности всех элементов и устройств в системе противопожарной защиты, не применим.

Такой параметр, как максимальная длина АЛС, способен значительно ограничить количество реально используемых адресных устройств, что ведет к снижению эффективности использования АПКП. Ограничение максимальной длины АЛС, как

правило, связано с большой скоростью обмена данными, вызванной избыточностью передаваемой информации и слабой энергетикой в линии.

С учетом того, что у АПКП есть собственный показатель надежности, выпускать АПКП более чем на 500–800 адресных сигнальных устройств нецелесообразно, а необходимо иметь возможность объединения в одну систему нескольких таких АПКП. В этом случае на первое место выходит такой параметр, как топология построения системы – или кольцевая, объединяющая магистраль, или радиально-узловая иерархическая структура. При этом должна быть возможность распределения функций управления пожарной автоматикой и оповещением между отдельными АПКП в пределах самостоятельных противопожарных секций.

Несмотря на весь негатив, присутствующий в данной статье, хотелось бы отметить, что не так все плохо. Еще пять лет назад ПКП с выходным силовым реле, рассчитанным на ток коммутации 3 А, имел намного меньше шансов быть использованным, чем более худший прибор, но с реле на 5 А. Разница, как это ни парадоксально, заключалась в количестве модулей порошкового пожаротушения, которые могли быть подключены к этому реле – 30 или 50, естественно, без использования специального

прибора управления. Сейчас тоже есть такие «горе-специалисты», но ряды их значительно сократились.

В составе зарубежных адресных ПКП, оказывается, есть приборы управления пожарной автоматикой и автоматическим пожаротушением, хотя об этом мало кто знает. Не у всех, но есть. И о построении систем оповещения в рамках адресных систем пожарной сигнализации зарубежные производители знают не хуже нас и делают это все у себя. Осталось доказать, что у нас также есть понимание всех этих вопросов и будет здесь представлена техника, соответствующая нашим требованиям. Да и наши отечественные производители не так уж очень отстают от своих зарубежных коллег – по многим вопросам и опережают. Только трудно им, когда заказчик привык получать за минимальные деньги «запорожец» с отваливающимися колесами, но в корпусе «мерседеса», даже путем нарушения требований нормативных документов в области пожарной безопасности.

Более чем десятилетний отечественный опыт применения адресных систем пожарной сигнализации показал, что альтернативы им нет и не будет. Только на их базе можно построить системы противопожарной защиты объектов промышленного назначения или с массовым пребыванием людей.

Адресная система на базе Leonardo

ОДИН датчик ВМЕСТО ДВУХ-ТРЕХ на помещение

(полное соответствие требованиям п.12.17 НПБ 88-2001*)

- ▶ Повышенная достоверность обнаружения пожара
- ▶ До 99 извещателей в разветвленной адресной шине
- ▶ Автокомпенсация и контроль запыления, три уровня чувствительности
- ▶ Автоматический контроль всех видов неисправностей
- ▶ Работают с любым ППКП при подключении через АМ-99

5 ЛЕТ ГАРАНТИИ!



ИП 212-60А



ИП 212/101-3А-А1R



ИП 101-24А-А1R



АМ-99

- ▶ ППКОПА “Сигнал-99” для работы с извещателями Леонардо, с новыми адресными ручниками ИПР-ЛЕО и аспирационными извещателями ASD-LEO



ASD-LEO
(только с “Сигнал-99”)



уже в продаже
(в офисе ПромСервис-99)

ИПР-ЛЕО
ИП535-18



Сигнал-99

Тел.: (495) 937-7982

<http://www.systemsensor.ru>, e-mail: moscow@systemsensor.com

