АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ – НАИВЫСШИЙ УРОВЕНЬ ЗАЩИТЫ. ЧАСТЬ 1

Опубликовано: Журнал "Системы безопасности" #5, 2013

Игорь Неплохов
Технический директор компании
Tyco Integrated Fire & Security, к.т.н.

В СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности" дана классификация СОУЭ по типам с 1-го по 5-й и приведены требования, какое здание каким типом СОУЭ должно оснащаться в зависимости от значения нормативного показателя, числа людей и этажности. Но аналогичного распределения объектов по типу автоматической пожарной сигнализации в наших нормах нет. Хотя очевидно, что в зданиях с СОУЭ 4–5-го типа для обеспечения раннего обнаружения и локализации очага необходимо использовать только адресно-аналоговые системы. Применение пороговых неадресных систем целесообразно ограничить зданиями с СОУЭ 1–2-го типа низкой этажности. СОУЭ 3-го типа в зданиях с большей этажностью можно рекомендовать запускать от адресных систем. Рассмотрим, какие преимущества обеспечивает адресно-аналоговая система по сравнению с пороговыми и адресными

Системы пожарной сигнализации принято разделять на неадресные, адресные и адресно-аналоговые. К сожалению, даже в новейшем ГОСТ Р 53325–20121, который вводится в действие в 2014 г. , термин "адресно-аналоговый" отсутствует, несмотря на то что адресно-аналоговые системы обеспечивают наивысший уровень защиты от пожара и обязательны, например, для установки в многофункциональных высотных зданиях и зданиях-комплексах в Москве. По МГСН 4.19–20052, "высотные здания должны быть оснащены автоматической системой пожарной сигнализации (АПС) на основе адресных и адресно-аналоговых технических средств", "допускается использовать кольцевую линию связи с ответвлениями в каждое помещение (квартиру), с автоматической защитой от короткого замыкания в ответвлении" и "элементы АПС должны обеспечивать автоматическое самотестирование работоспособности". Кроме

того, "исполнительные механизмы и устройства противодымной защиты должны обеспечивать требуемый уровень надежности действия, определяемый вероятностью безотказного срабатывания не менее 0,999". Трудности эвакуации большого числа людей из высотных зданий, торгово-развлекательных центров и других крупных объектов наряду с быстрым распространением газообразных продуктов горения и сложностью тушения очага требуют максимально раннего обнаружения очага при отсутствии ложных тревог. В наиболее полном объеме этим требованиям отвечают именно адресно-аналоговые системы.

Неадресные системы

Основные недостатки неадресных систем – это нестабильность чувствительности извещателей, отсутствие контроля работоспособности и высокий уровень ложных тревог.

Тщетная борьба с ложняками и отказами

Практика показала, что примитивные способы устранения этих недостатков, введенные 10 лет назад, увеличение количества пожарных извещателей для резервирования неисправных и для подтверждения сигнала "Пожар" несколькими извещателями с перезапросами состояния для исключения ложных тревог, не являются решением проблемы. Был случай, когда половина шлейфов с перезапросом и с формированием пожара по двум извещателям перешли в режим "Пожар" в новой, только что смонтированной неадресной пожарной сигнализации всего лишь за двое суток. Однотипные пожарные извещатели в одном шлейфе подвергаются примерно одинаковым помеховым воздействиям и ложнят одновременно. Со временем собранные на одной элементной базе и выпущенные на одной технологической линии извещатели показывают корреляцию по отказам и значительному снижению чувствительности. Процесс потери чувствительности происходит со всеми извещателями одновременно, и их резервирование совершенно неэффективно. Возможны и другие факторы, влияющие на работоспособность всех извещателей одновременно, например нарушение контактов при окислении выводов электронных элементов при некачественной пайке, возникновение коррозии контактов в розетках, снижение емкости электролитических конденсаторов и т.д. К этому необходимо добавить отсутствие контроля чувствительности в процессе эксплуатации, а также отсутствие данных по заводской установке чувствительности пожарных извещателей и о пределах ее регулировки инсталляторами для защиты от ложных срабатываний.

Заблуждения о дымовых извещателях

Широко распространено заблуждение, что дымовой извещатель по определению обеспечивает раннее обнаружение пожара, какую бы чувствительность он ни имел и на каком бы расстоянии от очага он ни располагался. Монтажники бесконтрольно загрубляют чувствительность, используя потенциометр в извещателе для снижения ложных тревог, что совершенно недопустимо. В последнее время появилась тенденция размещенные на нормативных расстояниях извещатели, первоначально включенные в однопороговые шлейфы с включением сигнала "Пожар" по одному извещателю по логике "ИЛИ", переключать на логику "И". При этом каждый извещатель защищает только свою нормативную площадь, и адекватное обнаружение очага двумя извещателями одновременно обеспечивается только на границе зон между ними. Соответственно даже при допустимом уровне чувствительности вероятность обнаружения небольшого очага с формированием сигнала "Пожар" практически нулевая.

К тому же отечественные дымовые извещатели не проходят испытания по тестовым очагам: ТП-2 "Тление дерева", ТП-3 "Тление хлопка со свечением", ТП-4 "Горение пенополиуретана" и ТП-5 "Горение n-гептана", хотя они приведены в ГОСТ Р 53325. И в настоящее время выпускаются дымовые извещатели с высоким аэродинамическим сопротивлением дымозахода с весьма проблематичным обнаружением тлеющих очагов с малыми скоростями воздушных потоков.

Недостатки пороговых извещателей

Основной недостаток пороговых пожарных извещателей – это отсутствие точности определения пожароопасной ситуации, другими словами, неизвестно, когда он активизируется. Возможны ложные срабатывания либо сработка только при значительном задымлении, не говоря уже о неконтролируемом отказе.

Чувствительность у пороговых извещателей может различаться в разы, и при какой концентрации дыма они активизируются, предсказать невозможно. При сертификационных испытаниях по требованиям ГОСТ Р 53325 "Извещатели пожарные дымовые оптико-электронные" допускается изменение чувствительности порогового дымового извещателя пожарного в больших пределах:

•чувствительность одного и того же извещателя при 6 измерениях – в 1,6 раза;

•при изменении ориентации к направлению воздушного потока – в 1,6 раза;

•при изменении скорости воздушного потока – в 0,625–1,6 раза;

•от экземпляра к экземпляру – в пределах 0,75–1,5 от среднего значения (в 2 раза);
•при воздействии внешней засветки – в 1,6 раза;
•при изменении напряжения питания – в 1,6 раза;
•при воздействии повышенной температуры – в 1,6 раза;
•при воздействии пониженной температуры – в 1,6 раза;
•после воздействия повышенной влажности – в 1,6 раза и т.д.

Изменение чувствительности

Хотя в каждом испытании чувствительность дымовых извещателей должна оставаться в пределах 0,05–0,2 дБ/м, при одновременном воздействии нескольких факторов изменение чувствительности извещателя может быть более чем в четыре раза. К тому же в процессе эксплуатации происходит значительное изменение чувствительности извещателя из-за накопления пыли или грязи на стенках дымовой камеры и на оптических элементах, из-за старения электронных компонентов и т.д.

В технических характеристиках практически всех российских дымовых пожарных извещателей не указывается конкретное значение чувствительности, а приводится только допустимый диапазон чувствительности от 0,05 до 0,2 дБ/м, что не позволяет даже грубо оценить их чувствительность. Если подобный пороговый пожарный извещатель схемотехнически переработать в адресно-аналоговый извещатель, то никаких преимуществ получено не будет. Низкая точность измерения оптической плотности не позволит ввести регулировку чувствительности и установить порог предтревоги. Аналоговая величина контролируемого фактора, передаваемая на контрольный прибор, будет сильно изменяться от внешних воздействий, что не позволит достоверно контролировать ни состояние объекта, ни состояние извещателя, то есть, как и в пороговой системе, будут возможны и ложные срабатывания, и пропуск начальной стадии пожара. Причем если имеется техническая возможность регулировки чувствительности извещателя, то он должен проходить испытания как минимум при максимальной и минимальной чувствительности.

Адресные пороговые системы

В адресных системах обеспечивается индентификация сработавшего извещателя, что значительно сокращает время проверки сигнала персоналом. Кроме того, в адресные извещатели обычно включается функция автоматического контроля работоспособности. Однако остальные недостатки пороговых извещателей остаются без изменения по сравнению с неадресными системами.

Адресно-аналоговые системы
В отличие от неадресных и адресных в адресно-аналоговых системах пожарные извещатели не формируют сигналы "Пожар", а являются точными измерителями контролируемых факторов, значения которых передаются на адресно-аналоговую панель. Именно такое понимание аналоговости определено в ГОСТ Р 53325 п. 3.8: аналоговый извещатель пожарный – это "автоматический ИП, обеспечивающий передачу на приемно-контрольный прибор информации о текущем значении контролируемого фактора пожара". В противоположность аналоговому извещателю по п. 3.19, пороговый пожарный извещатель – это "автоматический ПИ, формирующий тревожное извещение при достижении или превышении контролируемым фактором пожара установленного порога".

Преимущества первых решений
Первые адресно-аналоговые панели, по сути, работали в пороговом режиме с ограниченными возможностями обработки информации. Извещатели с измерением уровней нескольких факторов пожара передавали на панель только одну "свернутую" аналоговую величину, которая, по сути, сравнивалась в панели с порогами предварительной тревоги и порогом "Пожар". Это нередко вызывало критику со стороны приверженцев адресных пороговых систем, что перенос порога из извещателя в панель никаких преимуществ не дает, кроме усложнения и удорожания систем. Однако надо заметить, что уже тогда была возможность корректировки чувствительности по каждому извещателю, для чего требовалась на порядок более высокая стабильность и точность измерения контролируемого фактора.
Другое несомненное преимущество адресно-аналоговых систем – это значительно более точный постоянный контроль состояния адресно-аналоговых пожарных извещателей по сравнению с адресными извещателями, которые сами формируют сигнал "Неисправность" бесконтрольно.

Неограниченные возможности современных систем
В настоящее время возможности обработки информации в адресно-аналоговой панели практически не ограничены. Уже используются 32-битные процессоры, и панель, по сути, является мощной специализированной вычислительной машиной. Возможна адаптация, интерактивные алгоритмы по каждому помещению, автоматическое обучение системы, использование теории распознавания при одновременном анализе различных факторов и т.д. Адресно-аналоговая система формирует предварительные сигналы о подозрении на

пожароопасную ситуацию задолго до срабатывания порогового датчика. Если пороговые системы осуществляют анализ уровня контролируемого фактора после превышения порога, например подсчетом числа сигналов выше порога, то в аналоговых системах анализ ситуации производится постоянно в реальном масштабе времени. Нет затрат времени на перепроверку состояния извещателя, так как адресно-аналоговая панель анализирует изменение контролируемых факторов и перепроверка производится практически на каждом периоде опроса извещателей, каждые 5 с.

Для удобства обслуживания величина контролируемых факторов отображается на дисплее панели в стандартных единицах и в дискретах.

Рис. 1. Аналоговые величины дымового-СО-теплового адресно-аналогового извещателя

Например, на рис. 1 показаны аналоговые величины температуры 27 °С (085), оптической плотности 5,5 %/м (184) и концентрации угарного газа СО 102 ppm (255) при воздействии на извещатель продуктов от тления фитиля (рис. 2).

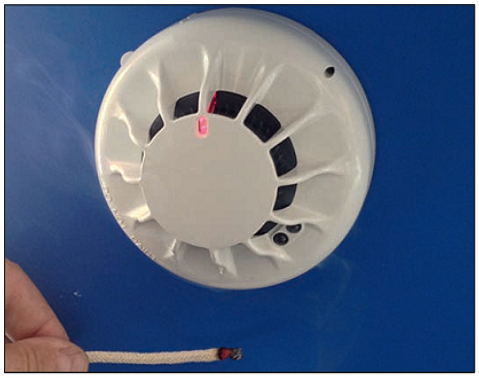


Рис. 2. Воздействие тлеющего фитиля соответствует максимальному уровню задымления и концентрации угарного газа СО

Преимущества адресно-аналоговых систем очевидно

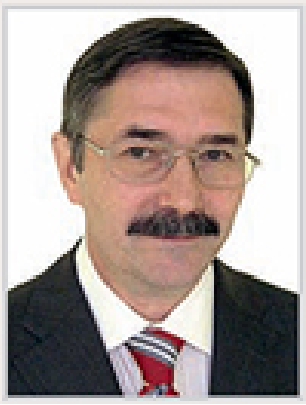
Появляется возможность обнаружить пожароопасную ситуацию и пресечь ее развитие на ранней стадии по сигналу предтревоги, когда еще не требуется эвакуация людей. Минимизируются и непосредственный материальный ущерб, и потери, связанные с эвакуацией людей, прерыванием производственного процесса и собственно с профессиональным тушением пожара. Имеются широкие возможности адаптации к условиям эксплуатации и помеховым воздействиям при использовании мультисенсорных извещателей в различных

режимах с выбором чувствительности и сплит-режимов с их автоматическим переключением в рабочие и нерабочие часы и дни

Сегодня ни в нормативах, ни при расчете пожарного риска не учитывается скорость обнаружения очага пожара, несмотря на то что неадресные, адресные и адресно-аналоговые системы обеспечивают различные уровни пожарной защиты. Это положение является существенным ограничением в применении более эффективного противопожарного оборудования.

АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ - НАИВЫСШИЙ УРОВЕНЬ ЗАЩИТЫ. ЧАСТЬ 2

Опубликовано: Журнал "Системы безопасности" #6, 2013



Игорь Неплохов
Технический директор по ПС компании "Пожтехника", к.т.н.

Адресно-аналоговые системы позволяют обнаружить пожароопасную ситуацию и пресечь ее развитие на ранней стадии по сигналу предтревоги, когда еще не требуется эвакуация людей. Раннее обнаружение загорания на порядок повышает уровень пожарной защиты и должно учитываться при расчете пожарного риска. Кроме того, использование адресно-аналоговых систем может рассматриваться в качестве компенсирующих мероприятий при разработке СТУ. На любом объекте независимо от его размеров адресно-аналоговая система при пожаре минимизирует непосредственный материальный ущерб и потери, связанные с эвакуацией людей, прерыванием производственного процесса и собственно с профессиональным тушением пожара. Этими несомненными преимуществами объясняется тот факт, что за рубежом адресно-аналоговых систем выпускается в несколько раз больше по сравнению с неадресными системами. Причем несмотря на отсутствие в зарубежных нормах нашего непонятного требования установки не менее 3 неадресных пожарных извещателей в одном помещении

В первой части статьи (см. "Системы безопасности" № 5/2013)2 были рассмотрены недостатки неадресных систем и преимущества адресно-аналоговых систем. Во второй части более подробно рассмотрим широкие возможности адаптации адресно-аналоговых систем к условиям эксплуатации и помеховым воздействиям при использовании мультисенсорных извещателей в различных режимах с выбором уровня чувствительности и сплит-режимов с их автоматическим переключением в рабочие и нерабочие часы и дни. Приведены результаты экспериментальных исследований мультисенсорных извещателей в

различных режимах по стандартному тестовому очагу TF8 – горение декалина C10H18.

Мультикритериальные режимы обработки информации

Адресно-аналоговое построение системы обеспечивает возможность одновременной обработки информации по нескольким факторам. В мультикритериальном режиме дополнительная информация используется для повышения эффективности обнаружения очагов по одному основному фактору.

Повышение эффективности дымового извещателя

На практике в адресно-аналоговых панелях применяется обработка показаний дымового сенсора с учетом изменения температуры по тепловому сенсору в режиме HPO – High Performance Optical – высокоэффективный оптический. Тепловой канал не используется самостоятельно, информация о температуре применяется только для расширения возможностей дымового оптико-электронного сенсора по открытым очагам.

Испытания дымовых оптико-электронных извещателей по очагам различных типов показывают снижение их эффективности при обнаружении открытых очагов по сравнению с радиоизотопными дымовыми извещателями. Это существенный недостаток классических оптических дымовых извещателей, поскольку открытые очаги быстро развиваются и представляют собой наибольшую опасность. Чувствительность увеличивается при обнаружении повышения температуры окружающей среды, и тем самым сокращается время обнаружения открытых очагов, таких как горение пластика, легковоспламеняющихся жидкостей и т.д. Данный алгоритм обработки информации позволяет эффективно обнаруживать открытые очаги. Причем в этом алгоритме информация от теплового сенсора отдельно не анализируется, и только тепловое воздействие без дыма не классифицируется как пожароопасная ситуация.

Повышение эффективности газового CO-извещателя

Другой пример мультикритериальной обработки в газовом CO-извещателе с тепловым каналом – это режим Compensated CO (компенсированный CO). Информация по концентрации угарного газа CO анализируется также с учетом изменения температуры окружающей среды по тепловому сенсору. И также чувствительность по газовому каналу CO повышается с увеличением температуры окружающей среды. Известно, что газовые извещатели CO обнаруживают тлеющие очаги значительно лучше, чем дымовые извещатели, поскольку при тлении всегда сначала образуются значительные концентрации угарного газа, опасные для здоровья и жизни человека, а потом появляется

достаточный для обнаружения уровень дыма. Скрытое тление при ограничении доступа кислорода извещатели CO обнаруживают в несколько раз быстрее дымовых извещателей.
Однако при возникновении открытых очагов выделение угарного газа CO незначительно и газовые извещатели не обнаруживают эти очаги, что является их существенным недостатком и значительно ограничивает область применения. Для устранения этого недостатка в режиме Compensated CO производится оценка результатов измерения концентрации CO с учетом изменения температуры окружающей среды. Данный алгоритм обеспечивает возможность обнаруживать открытые очаги с эффективностью дымовых извещателей при отсутствии ложных тревог при воздействии пыли, пара, аэрозолей и т.д.
Определение мультикритериальных детекторов и мультисенсорной обработки информации в адресно-аналоговых панелях появилось в американском стандарте NFPA 72 2013 г.: "3.3.66.12* Мультикритериальный детектор – устройство, которое содержит несколько сенсоров, реагирующих на различные физические факторы, такие как тепло, дым и выделяющиеся от очага газы, или использует более одного сенсора, чтобы обнаружить один и тот же фактор. Этот детектор способен формировать только один сигнал тревоги от сенсоров, применяемых либо самостоятельно, либо в комбинации. Выходной сигнал детектора – результат математической оценки, определяемый, когда сигнал тревоги является обоснованным. Оценка может быть выполнена или в детекторе, или в панели. Этот детектор приписывается к одному типу, который определяет основную функцию детектора (SIG-IDS)"
Почему указывается, что детектор приписывается только к одному контролируемому фактору, несмотря на наличие сенсоров других типов? Это позволяет ограничить объем сертификационных испытаний только по одному типу, а не по нескольким, как у комбинированных детекторов, и, кроме того, делает предельно понятной расстановку таких детекторов. Например, дымовой адресно-аналоговый извещатель с тепловым сенсором при мультикритериальной обработке в режиме HPO остается дымовым извещателем с улучшенными характеристиками обнаружения открытых очагов, что подтверждается при сертификационных испытаниях. Но никаких оснований требовать установки таких извещателей по нормам тепловых нет, в отличие от комбинированных дымовых-тепловых.
Если адресно-аналоговые газовые CO-извещатели с тепловым сенсором при мультикритериальной обработке в режиме CCO пройдут все испытания на тестовые очаги для дымовых извещателей, то также могут быть установлены по нормам дымовых извещателей. Очевидно, в приведенных примерах при

мультикритериальной обработке не обеспечивается защита дымового канала от помеховых воздействий. Наличие сенсоров только двух типов не позволяет более достоверно идентифицировать пожароопасную ситуацию. Максимально широкие возможности по повышению достоверности сигналов "Пожар" с расширением спектра обнаруживаемых очагов предоставляется при одновременном анализе оптической плотности среды, концентрации угарного газа CO и температуры.

Высокодостоверные режимы обработки информации

Примером мультисенсорных алгоритмов обработки удельной оптической плотности среды, концентрации угарного газа и температуры, полученных от адресно-аналогового дымового-CO-теплового детектора, являются экспертные алгоритмы – универсальный мультисенсорный (Universal Multi-Criteria Sensor) и высокодостоверный (Resilient Mode) режимы.

Раннее обнаружение различных очагов пожара при минимуме ложных тревог в тяжелых условиях эксплуатации – ценное качество пожарного детектора, компенсирующее его высокую стоимость при эксплуатации на многих объектах, где ложная тревога связана со значительными прямыми финансовыми убытками или с косвенными через имиджевые потери, да и на любом объекте частые ложные тревоги исключают адекватную реакцию при пожаре.

Набор сенсоров – дымовой, CO и тепловой (рис. 1) – является универсальным для защиты различных объектов при отсутствии ложных срабатываний даже в сложных условиях при наличии помеховых воздействий. Выявление сочетания сравнительно небольших концентраций дыма с некоторым повышением температуры окружающей среды обеспечивает высокую достоверность обнаружения открытых очагов на ранней стадии.

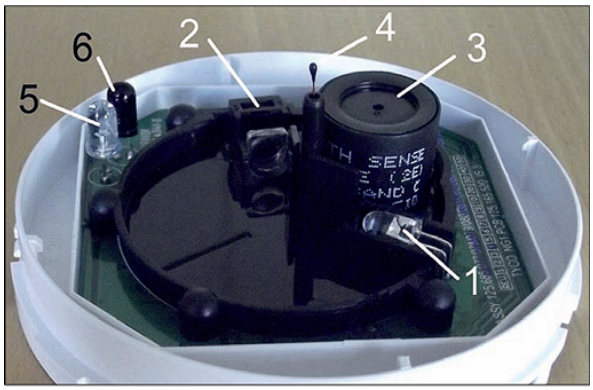


Рис. 1. Конструкция дымового-CO-теплового извещателя:
1, 2 – светодиод и фотодиод оптического канала; 3 – CO-сенсор;
4 – тепловой сенсор; 5, 6 – светодиод и фотодиод дистанционного ИК-канала

Наличие газового канала CO позволяет повысить эффективность обнаружения тлеющих очагов и распознавать дым, исключив ложные тревоги от пара, аэрозолей, театрального дыма, пыли. Повышение оптической среды при

отсутствии угарного газа CO позволяет точно классифицировать помеховые воздействия, не связанные с пожароопасной обстановкой и т.д.
Кроме того, обеспечивается расширение спектра обнаруживаемых очагов, например, кроме четырех типов тестовых очагов для дымовых извещателей, адресно-аналоговые дымовые-CO-тепловые детекторы в мультисенсорных режимах Universal и Resilient обнаруживают с двойным запасом по времени стандартный тестовый очаг TF8 (горение декалина C10H18) – низкотемпературный очаг с черным дымом. Этот очаг обнаруживается также в мультикритериальном режиме НРО по дымовому и тепловому сенсорам (см. таблицу).

Обнаружение тестового очага TF8 (горение декалина C10H18) в зависимости от режима обработки

Режим	№ детектора	Время активации, с	Параметры			
			m, дБ/м	Y, отн. ед.	ΔT, °C	CO, ppm
Режим 0 – мультисенсорный универсальный	1	375	0,924	3,572	4,5	18,3
	2	370	0,983	3,053	4,6	17,8
	3	425	1,072	3,924	4,6	19,2
	4	379	0,905	3,647	4,5	18,0
Режим 1 – мультисенсорный высокодостоверный	1	520	1,168	4,214	4,8	20,7
	2	475	1,108	3,950	5,1	20,2
	3	520	1,168	4,214	4,8	20,7
	4	444	1,056	3,760	4,6	19,4
Режим 3 – НРО мульти-критериальный (дымовой с тепловым)	1	515	1,188	4,308	4,8	20,5
	2	475	1,108	3,950	5,1	19,6
	3	515	1,188	4,308	4,8	20,5
	4	440	1,054	3,840	4,6	19,4
Окончание теста	–	1047	1,925	6,009	6,3	33,9

Чтобы получить возможность использования обработки информации по нескольким сенсорам, к адресно-аналоговому мультисенсорному детектору предъявляются требования высокой точности измерения величин контролируемых факторов в реальном масштабе времени. Для обеспечения этого требования дымовая камера должна иметь хорошую вентилируемость при малых скоростях воздушных потоков. Любая дымовая камера имеет какое-то аэродинамическое сопротивление, и для исключения обтекания воздушными потоками пожарного извещателя корпус имеет вертикальные пластинки, которые направляют воздушные массы в дымовую камеру, к сенсору CO и термистору (рис. 2).

Рис. 2. Вертикальные направляющие дымо-газо-теплозахода адресно-аналогового извещателя

Кроме того, тепловой сенсор должен быть практически безынерционным, то есть иметь минимальную массу для точного измерения изменения температуры. Без выполнения этих требований обеспечить раннее обнаружение загораний невозможно, поскольку начальные этапы развития пожароопасной ситуации сопровождаются незначительными выделениями тепла и слабыми воздушными потоками. Пожарные извещатели небольших размеров, обтекаемой формы с малой площадью дымозахода и с тепловыми сенсорами значительной массы

длительное время не обнаруживают ни наличие дыма, ни повышение температуры, причем эти недостатки конструкции не могут быть скомпенсированы никакими схемотехническими решениями. А низкая точность измерения различных факторов не позволяет получить достоверную общую оценку обстановки.

Мультирежимность обработки аналоговой информации

Адресно-аналоговое построение позволяет использовать широкий набор режимов обработки аналоговых величин контролируемых факторов, вплоть до формирования по аналоговой информации от одного извещателя трех виртуальных разнотипных извещателей с различными адресами.

Режимы обработки для извещателей с тремя сенсорами

От дымо-СО-теплового адресно-аналогового детектора информация в панели может обрабатываться в 7 режимах:

• Режим 0 – универсальный мультисенсорный (Universal Multi-Criteria Sensor).
• Режим 1 – высокодостоверный мультисенсорный (Resilient Mode).
• Режим 2 – тепловой максимально-дифференциальный, класс A1R.
• Режим 3 – мультикритериальный HPO дымовой с тепловым сенсором.
• Режим 4 – мультикритериальный газовый с тепловым сенсором CCO.
• Режим 5 – токсичный газ CO (по EN 50291).
• Режим 6 – мониторинг качества воздуха на автостоянке (Car Park Monitoring).

Универсальный мультисенсорный режим (Universal Multi-Criteria Sensor) обеспечивает скорейшее обнаружение широкого спектра пожароопасных ситуаций при обработке информации по всем трем сенсорам.

Высокодостоверный мультисенсорный режим (Resilient Mode) – более высокую устойчивость к помеховым воздействиям и раннее обнаружение различных очагов пожара при минимуме ложных тревог в тяжелых условиях эксплуатации. Причем в этих двух режимах панель идентифицирует воздействие пара, пыли и аэрозолей как помеховые воздействия и исключает ложные тревоги. Режим 2 тепловой A1R – стандартный режим обработки температуры по тепловому сенсору с характеристиками теплового максимально-дифференциального извещателя класса A1R. Мультикритериальные режимы HPO (High Performance Optical) – высокоэффективный оптический – по дымовому и тепловому сенсору (газовый CO сенсор не используется) и компенсированный газовый CO (Compensated CO) по газовому CO и тепловому сенсору (дымовой сенсор не используется) были рассмотрены выше.

В режиме 5 контроля токсичного газа используется только газовый сенсор, и могут программироваться пороги концентрации угарного газа – 30, 45, 50, 90 и 100 ppm (рис. 3). В режиме 6 мониторинга состава воздуха на автостоянке

адресно-аналоговый детектор работает в сплит-режиме и представляется в системе в виде трех виртуальных извещателей (Split Device) с различными адресами, которые приписываются к различным зонам. По двум адресам обеспечивается контроль токсичного газа с запрограммированными порогами в диапазоне от 25 до 100 ppm с дискретом 5 ppm, по первому адресу – порог предтревоги (по умолчанию 25 ppm), по второму – порог тревоги (по умолчанию 75 ppm) по концентрации угарного газа CO, а по третьему адресу формируется виртуальный тепловой пожарный извещатель класса A1R.

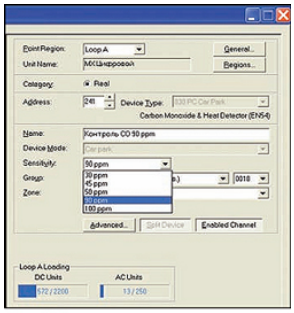


Рис. 3. Программирование порогов контроля токсичного газа

Адресно-аналоговый дымо-CO-тепловой извещатель может конфигурироваться и в других сплит-режимах – рассматриваться как три виртуальных извещателя – сплит-устройство, но с некоторыми ограничениями. Если по адресу A определен какой-либо из режимов пожарного извещателя 0, 1, 2, 3 или 4, то по адресам B и C также могут быть выбраны только режимы пожарного извещателя – любые режимы из 0, 1, 2, 3 или 4. Если по адресу A выбран режим 5 (токсичный газ CO), то по адресам B и C могут быть выбраны только режимы 2 и 3, то есть без использования сенсора CO. Это ограничение появляется из-за того, что сенсор CO не может быть использован одновременно для контроля токсичного газа и для обнаружения пожара, поскольку в этих режимах величина концентрации угарного газа CO измеряется в различных диапазонах.

Режимы обработки для извещателей с двумя сенсорами

Широкие возможности по выбору режимов обработки имеются также при использовании адресно-аналоговых извещателей с двумя сенсорами. Например, аналоговые величины удельной оптической плотности среды и температуры дымо-теплового извещателя могут обрабатываться в панели в следующих режимах:

• Режим 1 – только дымовой (чувствительность высокая/нормальная/низкая).

• Режим 2 – мультикритериальный НРО дымовой (чувствительность высокая/нормальная/низкая).

• Режим 3 – комбинированный: дымовой (чувствительность высокая/нормальная/ низкая) – тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN 54-5.

• Режим 4 – тепловой максимально-дифференциальный, класс A1R.
• Режим 5 – тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN 54-5.
• Режим 6 – комбинированный: мультикритериальный НРО дымовой (чувствительность высокая/нормальная/низкая) и тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN 54-5.

Можно обратить внимание, что в режиме 6 информация об изменении температуры используется двояко: при формировании мультикритериального режима обработки дымового канала и отдельно по стандартному алгоритму теплового извещателя класса A2S. Таким образом, в режиме 6 реализуется одновременно и комбинированный и мультикритериальный извещатель.

Почему в ГОСТ Р 53325 нет извещателей класса A2S

Чем отличается класс тепловых извещателей A2S по европейскому стандарту EN 54-5 от класса тепловых извещателей A2 по ГОСТ Р 53325? Этот вопрос касается различий методов борьбы с ложными срабатываниями. Тепловые детекторы с индексом S являются прямой противоположностью дифференциальных тепловых извещателей с индексом R.

Если дифференциальные тепловые извещатели должны активизироваться при достаточно быстром нарастании температуры до достижения их максимального порога, то детекторы с индексом S не должны срабатывать при резких скачках температуры, пока ее значение не достигает порога, что подтверждается соответствующими испытаниями. Например, детекторы класса A2S сначала выдерживают при температуре 5 °C, а затем помещают в воздушный поток с температурой 50 °C.

То есть воздействие на детектор класса A2S скачка температуры на 45 °C не должно вызывать ложного срабатывания. В адресно-аналоговой системе данный режим реализуется программно, в режиме 5 тепловой максимальный – на 60 °C, класс A2S по EN 54-5 панель не реагирует на любые скачки температуры, пока ее значение не достигнет величины 60 °C. Такой режим рекомендуется использовать в зонах, где возможны значительные перепады температуры в нормальных условиях, таких как котельные, кухни и т.п.

Кроме того, один адресно-аналоговый дымо-тепловой извещатель может быть сконфигурирован в виде двух виртуальных извещателей с двумя адресами в сплит-режиме. При этом по одному адресу можно реализовать извещатель с режимом 1 или 2, а по второму адресу – извещатель с режимом 4 или 5. То есть по одному адресу будет сконфигурирован дымовой извещатель или мультикритериальный дымовой извещатель НРО, а по другому адресу – тепловой максимально-дифференциальный извещатель класса A1R или тепловой максимальный на 60 °C класса A2S.

Повышение класса извещателя (традиционный пороговый, интеллектуальный с регулировкой чувствительности и контролем запыления, адресно-аналоговый) требует не только усложнения схемотехники, но и более высокого уровня проработки конструкции извещателя, дымовой камеры и оптопары. В противном случае стабильность чувствительности и эффективность извещателя практически не будет отличаться от более простых моделей.

Реализация адресно-аналоговых извещателей требует высочайшего уровня проработки их конструкции, только в этом случае возможно получить преимущества, присущие адресно-аналоговым системам.
Действующая в настоящее время нормативная база не позволяет разделить пожарные извещатели по классам в соответствии с их эффективностью. Необходимо ввести дополнительные требования для проверки стабильности чувствительности и диапазона контролируемой удельной оптической плотности для исключения возможности сертификации "адресно-аналоговых" извещателей, реализующих только принцип действия.