

*И. Неплохов
технический директор по ПС
компании ADT Security Solutions,
кандидат технических наук*

ВЫБОР ИЗВЕЩАТЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОМЕЩЕНИЙ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ. Часть 1



Выбор типа извещателя, к сожалению, достаточно часто производится исходя из его стоимости, а не по критерию максимального уровня защиты людей от пожара и обеспечения ограничения материальных потерь при защите имущества. Рекомендации, приведенные в нормах, весьма ограничены и не учитывают современных

технологий обнаружения очагов различного типа. Использование традиционных пороговых систем также ограничивает возможности оптимизации характеристик обнаружения. Очевидно, наибольшие возможности по обеспечению раннего обнаружения пожароопасной обстановки при отсутствии ложных тревог имеет адресно-аналоговая система при условии использовании максимального спектра адресно-аналоговых извещателей. В настоящее время широкое применение получили мультисенсорные извещатели (не путать с комбинированными), например, дымовые и газовые СО-извещатели с тепловым сенсором для корректировки чувствительности, а также дымовые-газовые СО с тепловым сенсором. В статье показаны преимущества новых технологий при их реализации в адресно-аналоговой системе и приведены результаты экспериментальных исследований.

ФАКТОРЫ ПОЖАРА

Пожар сопровождается различными процессами, в том числе и имеющими разрушительный характер, такими как обугливание, деформация и растрескивание строительных конструкций, наличием высоких температур и раскаленного ядовитого дыма. Но эти факторы при пожаре проявляются слишком поздно, для того чтобы быть использованными для предотвращения гибели людей или имущества. Цель пожарной сигнализации – обнаружение факторов, которые возникают на ранней стадии развития очага пожара, чтобы было достаточно времени для проведения эвакуации людей и принятия мер для локализации очага и предотвращения дальнейшего развития пожара в

разрушительную стадию. К сожалению, не существует единого фактора, который возникал бы на ранней стадии развития всех видов очагов и который мог бы быть использован для создания универсального пожарного детектора. Каждый вид очага сопровождается различными факторами на начальном этапе развития в зависимости от характера продуктов сгорания и условий формирования очага. Могут возникать горящие аэрозоли (сгорание испаренного топлива), частицы дыма, токсичные газы, а также тепло в виде конвективной струи горячих газов при наличии излучаемой составляющей.

ТИПЫ ОЧАГОВ

Возможна классификация очагов в зависимости от окружающей среды, в которой они могут возникнуть, по факторам, которые будут обеспечивать их максимально раннее обнаружение. Так, очаги могут быть разделены на два основных типа – быстрое горение, которое характеризуется появлением огня сразу же после зажигания, и медленное горение, при котором на начальной стадии пламени может не быть совсем, но будет значительное выделение дыма или угарного газа СО. Эти основные виды очагов могут быть далее разделены на типы зажигания, горючесть материала и относительную доступность топлива и кислорода. Быстрые открытые очаги образуют, как правило, аэрозоли, возникает пламя и выделяется тепло. При этом дым, как правило, состоит из невидимых частиц малого размера и может присутствовать в виде дымки над огнем, но бывает и видимым, часто темного цвета, особенно при горении жидких углеводородов или пенопласта.

Медленно горящие-тлеющие очаги, как правило, имеют более высокие уровни видимого дыма, который состоит из частиц большего размера и из токсичных газов с низкими температурами и малых уровней теплового излучения. Дымы могут различаться по цвету, но для большинства тлеющих очагов из твердых углеводородных материалов наиболее вероятно наличие дыма белого цвета на начальном этапе. Описание типов очагов как с быстрым, так и с медленным горением может вводить в заблуждение, поскольку некоторые медленные очаги могут достигать опасных масштабов быстрее, чем быстрые, и они часто могут быть более опасными для жизни из-за высокого уровня токсичных газов. При пожарах в 2011 г. в России вследствие воздействия продуктов горения погибло 8378 человек (70,0% от общего числа погибших), а от воздействия высокой температуры – 898 человек (7,5%) [1]. Таким образом, требуется обеспечить минимальное время обнаружения и быстрых очагов, и медленных. Следует отметить, что реальные очаги, как правило, являются сложными системами, сочетающими в себе элементы обоих типов очагов. Хотя встречаются случаи, когда на ранних стадиях пожара происходит только тление, то для открытых

очагов менее вероятно, чтобы огонь быстро не распространился на прилегающий материал, который образует видимый дым и токсичные продукты при горении.

Пожары химических реактивов, которые ограничены одним видом топлива, могут противоречить этим общим закономерностям, например, у фосфора чрезвычайно быстрое горение, и одновременно создается очень плотный белый дым. В подобных случаях необходимо использовать дополнительную информацию для выбора наиболее подходящего типа детектора.

НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Рекомендации по выбору типа извещателя в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки приведены в таблице М.1 Приложения М к СП 5.13130.2009 [2] и ограничены тремя типами автоматических извещателей: дымовым, тепловым и пламени. Для большинства помещений указаны 2–3 типа извещателей без указания приоритетов, комментарии для выбора оптимального типа извещателя отсутствуют. Таблица М.1 практически без изменений уже около 30 лет переписывается из исходной таблицы Приложения 3 СНиП 2.04.09-84 [3] в НПБ 88-2003 и далее в СП 5.13130.2009, несмотря на широкий спектр газовых, аспирационных и мультисенсорных извещателей отечественных и зарубежных производителей. Около 15 лет тому назад были определены здания и помещения, которые должны защищаться только дымовыми извещателями. В приложении А (обязательное) СП 5.13130.2009 сказано: «Здания и помещения, перечисленные в пунктах 3, 6.1, 7, 9, 10, 13 таблицы 1, пунктах 14–19, 26–29, 32–38 таблицы 3, при применении автоматической пожарной сигнализации следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями». Это, во-первых, здания, где необходимо защитить от пожара людей: общежития, специализированные жилые дома для престарелых и инвалидов, здания общественного и административно-бытового назначения, помещения административного и общественного назначения встроенные и пристроенные, здания предприятий торговли и помещения предприятий торговли, встроенные и встроенно-пристроенные в здания другого назначения, выставочные залы и здания выставочных павильонов. Во-вторых, здания с радиоэлектронным оборудованием и средства связи: технические цеха оконечных усилительных пунктов, промежуточных радиорелейных станций, передающих и приемных радиоцентров, аппаратные базовых станций сотовой системы подвижной радиосвязи и аппаратные радиорелейных станций сотовой системы подвижной радиосвязи, помещения главных касс, помещения бюро контроля переводов и зональных вычислительных центров почтамтов, узлов почтовой связи, автозалы АТС, где устанавливается коммутационное

оборудование квазиэлектронного и электронного типов совместно с ЭВМ, используемой в качестве управляющего комплекса, устройствами ввода-вывода, помещения электронных коммутационных станций, узлов, центров документальной электросвязи, выделенные помещения управляющих устройств на основе ЭВМ автоматических междугородных телефонных станций, помещения для размещения электронно-вычислительных машин, работающих в системах управления сложными технологическими процессами, связанных процессоров (серверные), архивов магнитных и бумажных носителей, графопостроителей, печати информации на бумажных носителях (принтерные) и для размещения персональных ЭВМ на рабочих столах пользователей. В-третьих, архивы и хранилища: помещения хранения и выдачи уникальных изданий, отчетов, рукописей и другой документации особой ценности (в том числе архивов операционных отделов), помещения хранилищ и помещения хранения служебных каталогов и описей в библиотеках и архивах помещения хранения музейных ценностей, помещения обработки, сортировки, хранения и доставки посылок, письменной корреспонденции, периодической печати, страховой почты, помещения (камеры) хранения багажа ручной клади и склады горючих материалов в зданиях вокзалов и аэровокзалов, помещения для хранения горючих материалов или в горючей упаковке при расположении их под трибунами в крытых и открытых спортивных сооружениях, в зданиях крытых спортивных сооружений, помещения производственного и складского назначения, расположенные в научно-исследовательских учреждениях и других общественных зданиях, а также съемочные павильоны киностудий.

Подразумевается, что дымовые извещатели обеспечивают более раннее обнаружение по сравнению с тепловыми извещателями и пламени. Однако их принцип действия и низкие требования ГОСТ Р 53325 по защите от помеховых воздействий определяют большую вероятность ложных тревог, что приводит к необходимости не только дополнительных затрат оборудования, но и значительных затрат времени для повышения достоверности сигналов.

Требование обнаружения очага пожара одновременно двумя извещателями, разнесенными на значительное расстояние при работающих системах вентиляции и кондиционирования, весьма проблематично. К тому же до сих пор в нормы не введены требования о необходимости установки канальных дымовых извещателей на вытяжную вентиляцию, в которую уходит большая часть дыма, быстро распространяясь по всему зданию при пожаре. В результате, несмотря на использование дымовых извещателей, раннее обнаружение очагов не обеспечивается.

КЛАССИЧЕСКИЕ ПОЖАРНЫЕ ИЗВЕЩАТЕЛИ

Оптические дымовые извещатели могут работать с использованием эффекта оптического рассеяния дыма или затемнения. На сегодняшний день эффект затемнения используется в линейных дымовых извещателях, а в точечных дымовых извещателях наиболее широко используется эффект рассеяния света. При использовании светодиода и фотодиода ИК-диапазона под определенным углом в дымовой камере эти извещатели эффективны при обнаружении видимых частиц дыма. Невидимые дымы в виде аэрозолей с частицами значительно меньших размеров плохо обнаруживаются оптическими дымовыми детекторами. Уровень рассеивания ИК-излучения на частицах меньшего размера значительно уменьшается. Это означает, что оптические детекторы эффективны только при обнаружении очагов, определенных ранее как медленное горение. С другой стороны, имеется целый класс материалов, например, резина и битумные материалы, которые при горении образуют черный дым, частицы которого также имеют значительно меньше рассеивающих свойств, чем у белого дыма, и обнаружение таких очагов дымовыми оптическими извещателями будет значительно большей эквивалентной оптической плотности по сравнению с белыми дымами. Принцип действия точечных оптических дымовых извещателей определяет высокую вероятность ложных тревог при наличии в защищаемом помещении пыли, пара, аэрозолей и т. д. Это обстоятельство существенно ограничивает область применения дымовых извещателей, и, несмотря на возможности альтернативных вариантов выбора извещателей, из-за отсутствия рекомендаций производится замена на более дешевые тепловые извещатели, которые значительно снижают уровень пожарной защиты людей и оборудования. По этим же причинам тепловые извещатели широко используются во взрывоопасных зонах, хотя во взрывоопасной обстановке тепловой извещатель вряд ли успеет сработать до взрыва от очага пожара.

Тепловые извещатели по логике работы можно разделить на два типа: максимальные, которые переходят в режим «пожар» при нагреве сенсора детектора до фиксированной температуры, и дифференциальные, которые переходят в пожар при условии скорости повышения температуры выше определенной величины. Как правило, в тепловых извещателях используется комбинация дифференциального и максимального каналов, что определяет их название как максимально-дифференциальные тепловые извещатели. Такая комбинация позволяет обнаружить пожар при низких температурах, где дифференциальный канал даст сигнал тревоги раньше, чем канал фиксированной температуры. С другой стороны, очевидно, дифференциальный тепловой извещатель не обнаруживает пожар с достаточно медленным

нарастанием температуры, в этом случае только тревога по превышению фиксированной температуры обеспечивает обнаружение пожара.

При большинстве пожаров тепловое обнаружение не такое быстрое, как обнаружение дыма, так как на ранней стадии пожары обычно характеризуются меньшим повышением температуры по сравнению с более поздними этапами. Тем не менее в тяжелых условиях, где присутствуют аэрозоли, пыль, дым или даже экстремальные температуры, исключается возможность использования детекторов дыма для обнаружения пожара. В этих зонах тепловой извещатель может обеспечить приемлемую, хотя и значительно менее чувствительную альтернативу. Тепловые детекторы также используются там, где риск пожара или последствий пожара считается низким, так как тепловые извещатели, как правило, дешевле, чем детекторы дыма.

Извещатели пламени в состоянии обнаружить мерцание инфракрасного излучения, выделяемого пламенем, в контролируемом диапазоне частот. Это в сочетании с использованием узкой оптической полосы пропускания делает извещатель невосприимчивым к источникам помех ИК-диапазона. Эти извещатели достаточно дорогостоящие, по сравнению с дымовыми извещателями. Они не обнаруживают тлеющие очаги, да и пламя они обнаруживают только в прямой видимости, что определяет ограничения в их использовании. С другой стороны, они практически незаменимы при защите открытых площадей и высоких помещений, благодаря высокой чувствительности их дальность достигает 50 м, и при обеспечении широкой диаграммы направленности они позволяют защитить большие площади.

Извещатели газовые СО (угарного газа) работают по принципу окисления газа монооксида углерода до двуоксида углерода. Эта химическая реакция включает в себя несколько стадий, которые происходят на каталитических поверхностях в сенсоре СО. Реакция требует обмена электронами, который создает небольшой электрический ток внутри сенсора. Заход газа в сенсор ограничен для того, чтобы весь угарный газ на поверхности катализатора постоянно окислялся. Это означает, что скорость транспортировки окиси углерода на каталитической поверхности определяется градиентом концентрации между ними и внешней средой. В результате выход сенсора является функцией концентрации окружающей атмосферы, а не концентрацией газа движущегося мимо детектора.

Угарный газ может быть использован для обнаружения большинства типов углеводородных очагов, но его самое большое преимущество обеспечивается при обнаружении медленно развивающихся тлеющих очагов, когда конвекционный поток, поднимающий образующийся дым к детектору, крайне слабый. При этих условиях обычное обнаружение дыма произойдет, когда

концентрация ядовитого угарного газа будет опасной для человека. Благодаря высокой мобильности молекул газа угарному газу не требуется потока нагретого воздуха для подъема к детекторам. Распространение монооксида углерода в помещении происходит за счет броуновского движения частиц. Детекторы угарного газа являются устойчивыми к ложным тревогам и эффективными для обнаружения большинства очагов углеводородов. Но они неприменимы в зонах, где основной опасностью является загорание электрического оборудования. Несмотря на то что при пожарах с участием электрооборудования образуется угарный газ, образование видимых продуктов в процессе горения делает более оптимальным выбор оптических дымовых извещателей или высокочувствительных детекторов дыма. Также в категорию областей, не допускающих использования газовых извещателей СО, относятся помещения, где производится зарядка аккумуляторов, так как это приводит к образованию высокой концентрации водорода, что может привести к ложным тревогам.

В зонах, где основная опасность возникает от легковоспламеняющихся химических веществ, в особенности от жидкого топлива, пожар обычно сопровождается высокими температурами с образованием сильного шлейфа дыма и умеренными уровнями угарного газа. Для защиты от таких пожаров лучше использовать дымовые детекторы либо, если окружающая среда непригодна для эксплуатации детекторов дыма, тогда использовать тепловые детекторы.

Предусматривается, что детектор СО не будет использоваться в условиях, где присутствует достаточно высокая концентрация водорода или паров углеводорода. Там, где, вероятно, будет долгосрочное воздействие или высокий уровень воздействия химического вещества, рекомендуется проверять правильность работы детекторов СО до их установки.

МНОГОСЕНСОРНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ

Высокоэффективный оптический детектор НРО (High Performance Optical)

[4]. Недостатки классического оптического извещателя могут быть устранены при наличии информации об изменении температуры в месте установки дымового детектора, для чего в него дополнительно вводится тепловой безынерционный сенсор. С учетом того что понижение чувствительности оптического детектора в обоих случаях соответствует дымам от открытых очагов со значительным уровнем выделения тепла, была предусмотрена корректировка чувствительности при обнаружении повышения температуры. Таким образом, достигается высокая эффективность оптического детектора при обнаружении большинства пожаров, которые образуют как слабо видимые

аэрозоли, так и с выделением черного дыма. Такие очаги представлены в европейском стандарте EN54-7: горение пенополиуретана TF-4 и горение n-гептана TF-5.

Оптические дымовые детекторы с технологией НРО являются двухсенсорными, а именно имеют в своем составе оптическую камеру с соответствующей электроникой для определения наличия рассеяния света на частицах дыма, а также термистор и связанная с ним электроника для обнаружения повышения температуры от очага. Это дает раннее обнаружение не только тлеющих очагов, но и открытых очагов, значительно расширяет возможности обнаружения по сравнению со стандартным оптическим детектором.

Компенсированный газовый детектор ССО (Compensated CO) [4]. Детектор угарного газа СО обеспечивает наилучшее обнаружение только тлеющих очагов. Пожары, которые уже в начальной фазе имеют открытое горение, не будут обнаружены так же хорошо при использовании детекторов СО. Для защиты от таких опасностей может быть использована расширенная технология обнаружения угарного газа. Это достигается за счет увеличения чувствительности к окиси углерода, если обнаружено повышение температуры. Таким образом, введение дополнительно теплового сенсора в детектор СО обеспечивает значительно более широкие возможности по обнаружению широкого спектра очагов по сравнению с извещателем одним-единственным сенсором монооксида углерода. Как будет показано во второй части статьи, компенсированный газовый ССО детектор обнаруживает все стандартные тестовые очаги для дымовых извещателей и может обеспечивать высокий уровень пожарной защиты в тяжелых зонах, где не могут эксплуатироваться дымовые извещатели, в том числе и во взрывоопасных зонах, где в настоящее время используются менее эффективные тепловые извещатели.

Дымовой – газовый СО детектор с тепловым сенсором (рис. 1) является оптимальным решением для большинства объектов, обеспечивает защиту при отсутствии ложных срабатываний при помеховых воздействиях. Выявление сочетания сравнительно небольших концентраций дыма с некоторым повышением температуры окружающей среды обеспечивает высокую достоверность обнаружения открытых очагов на ранней стадии. А наличие газового канала СО позволяет повысить эффективность обнаружения тлеющих очагов и обеспечить защиту от ложных тревог в сложных условиях эксплуатации при наличии пара, аэрозолей, театрального дыма, пыли и т. д. Повышение оптической среды при отсутствии угарного газа СО позволяет точно классифицировать помеховые воздействия, не связанные с пожароопасной обстановкой.



Рис. 1. Мультисенсорный извещатель

1, 2 – светодиод и фотодиод оптического канала;
3 – газовый СО сенсор; 4 – безынерционный тепловой сенсор
5, 6 – светодиод и фотодиод ИК информационного канала

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской Федерации за 2011 год. Департамент надзорной деятельности МЧС России, Москва, 2012.
2. Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. Свод правил СП 5.13130.2009 с изменением № 1.
3. Пожарная автоматика зданий и сооружений. СНиП 2.04.09-84
4. Product application & design information. 800 series addressable detectors. Tyco Safety Products, 2006.

Выбор извещателя в зависимости от типа помещений и условий эксплуатации. Часть 2

Игорь НЕПЛОХОВ,
технический директор по ПС
компании АДТ/Тусо,
кандидат технических наук
(Продолжение. Начало в № 4-2012)

В первой части статьи были рассмотрены факторы пожара, типы очагов, нормативные требования, а так же моносенсорные и мультисенсорные пожарные извещатели. Во второй части статьи подробно рассматривается построение дымового-теплового мультисенсорного адресно-аналогового пожарного извещателя. Показаны широкие возможности такого извещателя при использовании корреляционной обработки аналоговых величин контролируемых факторов. Приведены результаты экспериментальных исследований дымовых-тепловых мультикритериальных адресно-аналоговых извещателей.

АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ

В адресно-аналоговой системе используются адресно-аналоговые извещатели, выходные сигналы которых представляют текущие значения контролируемых факторов. Выходной сигнал может быть чисто аналоговым или цифровым с различным видом кодирования в зависимости от способа передачи. Главное отличие адресно-аналоговых систем от адресных и неадресных заключается в том, что решение соответствует ли сигнал пожару или нет, принимается в приборе, а не в извещателе.

Традиционные неадресные и адресные пороговые детекторы могут формировать только два выходных сигнала, соответствующих дежурному режиму и пожару. Следовательно, эти детекторы не позволяют контролировать их текущее состояние: насколько фоновое значение сигнала приближается к порогу срабатывания, каким образом влияют условия эксплуатации, пыль и грязь на чувствительность извещателя. В процессе эксплуатации пороговых извещателей возможно перепрограммирование элементов энергонезависимой памяти, что так же не обнаруживается по выходным сигналам, за исключением перепрограммирования адресов. В адресно-аналоговых системах по аналоговому сигналу обеспечивается не только высокий уровень контроля состояния пожарного извещателя, но и возможность использования сложных алгоритмов обработки информации, благодаря значительно большим ресурсам панели, по сравнению с детектором. Использование адресно-аналоговых извещателей только как средство измерения контролируемых факторов позволяет вводить новые алгоритмы и учитывать изменение нормативных требований при перепрограммировании панели.

На рис. 1 в качестве примера приведена упрощенная блок-схема адресно-аналогового дымового-теплового извещателя. Для снижения тока потребления извещателя в дежурном режиме измерение оптической плотности среды производится только при опросе извещателя, каждые 5 с. Отраженный сигнал,



Мультикритериальный адресно-аналоговый пожарный извещатель 6 поколения 830/850РС 3oТес (Тусо)

Новейшая технология «Триотек». Критерии срабатывания одного извещателя: дым — СО — тепло. Одновременный анализ трех различных факторов в реальном масштабе времени. Достоверная идентификация загорания на ранней стадии при наличии пара, аэрозоли, пыли. Программирование различных алгоритмов обработки информации в т.ч. режимы:

«день/ночь», закрытая автостоянка и пр. Встроенный в извещатель 850РС изолятор замыкания шлейфа. Возможность дистанционного программирования и тестирования с расстояния до 15 м.

Высота 42 мм, диаметр 108 мм, вес 94 г.

Сертификаты: VdS и LPCB по EN 54-5, EN 54-7 и EN 54-17, ESC уровень SIL 2 (единственный в России). ТР ПБ и ГОСТ Р 53325.

принятый фотодиодом в оптической камере, поступает на вход ASIC (Application-specific integrated circuit) оптического канала, аналоговый сигнал усиливается и подается на аналоговый вход общей схемы. Термистор с отрицательным температурным коэффициентом образует линейный аналоговый выход, сигнал с которого непосредственно подается на другой аналоговый вход общей схемы.



Извещатель мультисенсорный MTD 533X (Шрак Секонет АГ)

Извещатель MTD 533X может быть использован как дымовой, тепловой или мультикритериальный извещатель. Тип извещателя, а также дополнительные параметры (например, чувствительность) устанавливаются при программировании.

Извещатель оборудован дымовым сенсором рассеянного света (эффект Тиндаля) и максимально-дифференциальным тепловым сенсором (NTC сенсор).

Извещатель включается в шлейф X-Line и оснащен встроенным изолятором короткого замыкания. Установка чувствительности сенсоров по EN 54. Выдача сигнала предтревоги (уровень 30% и 75%). Автоматическое определение и компенсация загрязнения. Автоматическая корректировка параметров в зависимости от окружающей среды. Фильтр для подавления ложных тревог, встроенная память, изменение параметров с помощью программного обеспечения.

Индивидуальное отключение извещателя, перевод в режим ревизии. Светодиодный индикатор с углом обзора 360°.

Для установки в сырых помещениях рекомендуется использовать извещатель MTD 533X CP, обладающий дополнительной защитой от влаги.

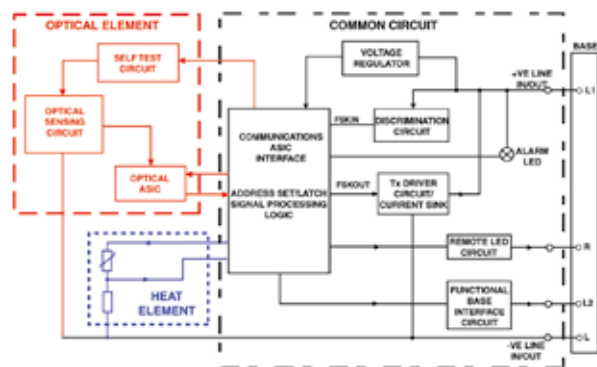


Рис. 1. Упрощенная блок-схема адресно-аналогового дымового-теплого извещателя

Для обеспечения помехоустойчивой связи между панелью и детектором используется адресно-аналоговый протокол с частотно-манипулированным сигналом FSK (Frequency Shift Keying), единицы и нули цифровой последовательности передаются сигналами различной частоты (рис. 2). Дискриминатор фильтрует FSK-сигнал, преобразует его в цифровую двоичную последовательность, которая декодируется в коммуникационной ASIC. Когда определяется собственный адрес извещателя, аналоговые сигналы с выходов оптического и теплового сенсоров преобразуются в соответствующие цифровые значения и передаются по линии связи на адресно-аналоговую панель. Кроме того, коммуникационная ASIC используется для управления по командам с панели встроенным в базы звуковым оповещателем, реле, и выносным светодиодным индикатором.

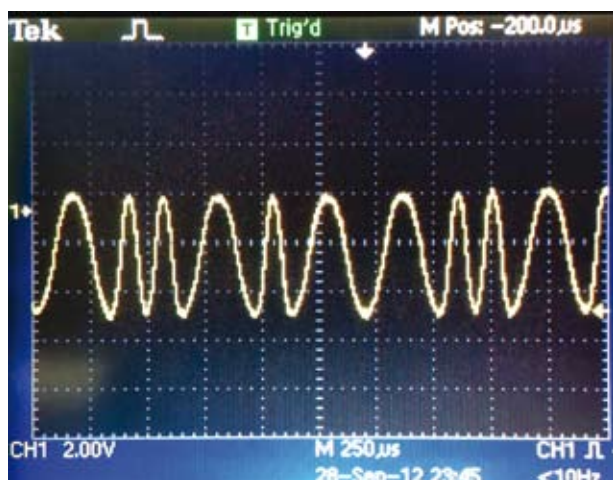


Рис. 2. Вид сигнала с частотной манипуляцией FSK цифрового адресно-аналогового протокола

Панель оценивает полученные от извещателя сигналы по различным критериям и вычисляет, когда возникает состояние предтревоги и тревоги. Следовательно, критерии определения пожароопасной обстановки относятся к системе «адресно-аналоговый извещатель — адресно-аналоговая панель». К извещателю предъявляются требования высокой точности измерения величин контролируемых факторов в реальном масштабе времени. Для этого дымовая камера должна иметь хорошую вентилируемость, а термистор должен быть безинерционным, т.е. иметь минимальную массу (рис. 3).



Рис. 3. Конструкция дымового-теплого адресно-аналогового извещателя

Кроме того, с целью упрощения обработки результатов измерений формируются линейные шкалы контролируемого фактора в дискретах. На дисплее панели текущие значения аналоговых величин индицируются в дискретах и в стандартных единицах. Например, на рис. 4 показаны отсчеты по дымовому-тепловому адресно-аналоговому извещателю. Удельная оптическая плотность 0 %/м (019 дискретов), температура 20 °C (069 дискретов). Информация от извещателя обрабатывается в режиме НРО - High Performance Optical (высокоэффективный оптический) с нормальным уровнем чувствительности и по логике «ИЛИ» формируется сигнал «Пожар» при достижении температуры 60 °C.



Рис. 4. Аналоговые величины адресно-аналогового извещателя в дежурном режиме

Аналогово-адресный пожарный извещатель ESSER OTG серии IQ8Quad (ESSER by Honeywell)

Имеет три независимых сенсора в одном корпусе: сенсор угарного газа (CO) — для обнаружения возгораний на ранней стадии, до начала выделения видимых частиц дыма + классический оптический дымовой + термодифференциальный сенсор.

Раннее обнаружение возгораний, как тлеющих возгораний, так и возгораний, сопровождающихся выбросом тепла и выделением газовых продуктов горения. В зависимости от программирования датчика, присутствие CO может рапортоваться либо как фактор пожара, либо как технический сигнал. Программируемая концентрация CO для технического сигнала (предупреждение об опасности отравления). Оптический сенсор и сенсор CO могут работать как по схеме «ИЛИ», так и по схеме «И» (программируется).

Принятие решения на уровне извещателя. Автоматическая адресация. Встроенный изолятор короткого замыкания. Может использоваться как радиопередатчик (при установке в беспроводную базу).



ВОЗМОЖНОСТИ АДРЕСНО-АНАЛОГОВОГО ДЫМОВОГО-ТЕПЛОВОГО ИЗВЕЩАТЕЛЯ

Адресно-аналоговое построение системы и вычислительные возможности панели обеспечивают максимально широкие возможности в выборе программ обработки аналоговой информации в зависимости от условий эксплуатации и вида пожарной нагрузки. Различные факторы могут обрабатываться только по одному каналу, при этом информация другого канала не учитывается и извещатель используется как моносенсорный. Может использоваться информация отдельно по каждому каналу по логике «ИЛИ», как в комбинированном извещателе, и даже отдельные каналы могут восприниматься панелью как отдельные извещатели с различными адресами. Однако характеристики мультисенсорного извещателя появляются при использовании более сложных алгоритмов обработки информации, по совокупности факторов, с использованием результатов экспериментальных исследований процессов развития различных очагов. В рабочие и в нерабочие часы, как правило, используются различные режимы, которые условно называются «день» и «ночь», поскольку условия эксплуатации могут отличаться.

Аналоговые величины удельной оптической плотности среды и температуры оптического дымового-теплого извещателя могут обрабатываться в панели в следующих режимах:

- режим 1 - только дымовой (высокая/нормальная/низкая);
- режим 2 - НРО дымовой (высокая/нормальная/низкая);
- режим 3 - дымовой (высокая/нормальная/низкая) и тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN54-5;
- режим 4 - только тепловой максимально-дифференциальный, класс A1R по EN54-5;
- режим 5 - только тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN54-5;
- режим 6 - НРО дымовой (высокая/нормальная/низкая) и тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN54-5.

В скобках указаны доступные для программирования уровни чувствительности, которые выбираются в зависимости от условий эксплуатации и, как правило, изменяются в режимах «день» и «ночь».

В режиме НРО - High Performance Optical - высокоэффективный оптический повышается чувствительность по дымовому каналу в зависимости от изменения температуры окружающей среды. Испытания дымовых оптико-электронных извещателей показывают их более низкую эффективность по открытым очагам по сравнению с радиоизотопными извещателями. Но очевидно, обнаружение открытых очагов ввиду быстрого распространения пожара должно быть максимально быстрым. Для устранения этого недостатка у извещателя в режиме НРО производится повышение чувствительности по дыму при повышении температуры от очага. Данный алгоритм обработки информации позволяет обнаруживать открытые очаги с эффективностью радиоизотопного извещателя при обеспечении высокой достоверности тревоги.

В дополнение к режиму НРО может использоваться алгоритм Fastlogic, в котором анализируется динамика развития процесса, медленные и быстрые изменения оптической плотности дыма, что позволяет обеспечить более раннее обнаружение реального очага и одновременно минимизировать вероятность ложных срабатываний. Алгоритм Fastlogic

основывается на результатах большого объема экспериментальных исследований тестовых очагов и помеховых воздействий, что обеспечивает его высокую эффективность.

Один мультисенсорный дымовой-тепловой извещатель может рассматриваться как два отдельных извещателя с двумя разными адресами, по одному адресу можно реализовать режим 1 или 2, а по второму — режим 4 или 5. То есть по одному адресу будет смоделирован аналоговый дымовой извещатель или высокоэффективный дымовой извещатель с алгоритмом НРО, а по другому адресу - тепловой максимально-дифференциальный извещатель класса A1R или тепловой максимальный на 60 °C класса A2S.

Чем отличается класс тепловых извещателей A2S по европейскому стандарту EN54-5 от класса тепловых извещателей A2 по ГОСТ Р 53325-2009? 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 достигнет порога, что подтверждается соответствующими испытаниями. Например, детекторы класса A2S сначала выдерживают при температуре 5 °C, а затем не более чем через 10 с помещают в воздушный поток с температурой 50 °C. То есть проверяется, что скачок температуры величиной 45 °C не вызывает ложного срабатывания. Очевидно, в адресно-аналоговой системе данный режим реализуется автоматически, так как при программировании класса A2S панель не реагирует на любые скачки температуры, если ее значение не достигает величины 60 °C. Этот режим рекомендуется использовать в зонах, где возможны значительные перепады температуры в нормальных условиях, таких как котельные, кухни и тому подобное.

ТЕСТОВЫЙ ОЧАГ TF8 – ГОРЕНИЕ ДЕКАЛИНА

Дымовые-тепловые адресно-аналоговые извещатели отвечают не только требованиям стандартов по тепловым точечным детекторам EN 54-5:2000 + A1:2002, по дымовым точечным детекторам EN 54-7:2000 + A1:2002 + A2:2006, по изолятору короткого замыкания EN 54-17:2005, но что важно также отвечают требованиям стандарта по мультисенсорным детекторам CEA 4021 (2003) и соответствуют уровню полноты безопасности 2 (SIL 2) по стандарту IEC 61508.

В режиме НРО такие извещатели успешно проходят испытания на обнаружение очага горения декалина TF8, который характеризуется



Адресно-аналоговый мультикритериальный извещатель ESMI2251CTLE (ESMI)

Объединяет в себе 4 независимых чувствительных элемента, работающие как одно устройство. Он включает в себя датчики: СО, оптико-электронный датчик дыма, ИК-пламени и температурный. Канал обнаружения СО контролирует продукты горения тлеющего пожара, ИК-канал измеряет уровень излучения пламени. Дымовой оптический элемент работает по классическому методу обнаружения дыма путем контроля оптической плотности среды в дымовой камере. Тепловой сенсор является так же максимально-дифференциальным и реагирует не только на превышение теплового порога, но и на скорость нарастания температуры.

Благодаря непрерывному наблюдению по всем четырём каналам обнаружения пожара происходит максимально быстрого, при высоком уровне устойчивости к ложным тревогам из-за внешних воздействий в виде пара, дискотечных дымов, сварки и т.д.



РАЗРАБОТКА УДОСТОЕНА
СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ ПРЕМИИ
БЕЗОПАСНОСТИ «ЗУБР 2010»



научно-производственное объединение

СПЕКТРОН

623700, Свердловская обл., г. Березовский, ул. Ленина, 2д
тел.: +7 (343) 379-0795, 378-9602, www.spectron-ops.ru
e-mail: spectron2008@yandex.ru

Спектрон-401

извещатель пожарный пламени
ультрафиолетовый

Спектрон-401В 0Ex ias IIC4

извещатель пожарный пламени
ультрафиолетовый взрывозащищенный

Спектрон-401В.01 0Ex ias IIC4

извещатель пожарный пламени
ультрафиолетовый взрывозащищенный,
регистрирующий вспышку

**КОМПАНИЯ «ЭРВИСТ» —
ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПОСТАВЩИК ОБОРУДОВАНИЯ
НПО «СПЕКТРОН»
ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ**



Эрвист
www.ervist.ru

Москва

Компания «ЭРВИСТ»

123098, Москва, ул. Новошуйкинская, д. 7, корп. 1, стр. 3
+7 (495) 987-4757 — многоканальный; info@ervist.ru

«ЭРВИСТ инжиниринг» — проектирование и монтаж систем безопасности

123098, Москва, ул. Новошуйкинская, д. 7, корп. 1, стр. 3
Тел.: +7 (495) 987-4757 — многоканальный; inform@ervist.ru

Санкт-Петербург

«ЭРВИСТ-Северо-Запад»

195112, Санкт-Петербург, Заневский пр., д. 32, корп. 2, офис 2
Телефоны: +7 (812) 448-6549 — многоканальный, +7 (812) 444-2602
Факс: +7 (812) 448-6549; spb@ervist.ru

Новосибирск

«ЭРВИСТ-Сибирь»

630110, Новосибирск,
ул. Богдана Хмельницкого, д. 69, к. 1, офис 206
Телефоны: +7 (383) 362-1941, 362-1942;
Факс: +7 (383) 362-1941; sibir@ervist.ru

В сети Интернет:

www.ervist.ru —

www.ervist.com — корпоративные сайты группы компаний «ЭРВИСТ»

www.ervist.spb.ru —

www.ervist.su — сайт компании «ЭРВИСТ инжиниринг»

www.ervist.info — сайт компании «ЭРВИСТ-Северо-Запад»

www.ervist.biz — сайт компании «ЭРВИСТ-Сибирь»

www.yauza-ex.ru — оборудование Яуза-Ex

www.vesda-asr.ru — оборудование VESDA

www.medc.su — оборудование MEDC

www.phsc.ru — термокабель PHSC

Извещатели Спектрон-401В, Спектрон-401В.01 предназначены для установки во взрывоопасных помещениях.

Извещатель Спектрон-401 предназначен для эксплуатации на улице и в помещении.

Извещатели «видят» пламя в узкой полосе ультрафиолетового диапазона оптического излучения, в той его части, где ультрафиолет от солнца задерживается полностью оконными стеклами. Излучение ламп накаливания и люминесцентных ламп не влияет на работоспособность.

чувствительность по ТП-5, м	50
время срабатывания для Спектрон-401, 401В, с	22
время срабатывания для Спектрон-401В.01, с	0,1
угол обзора, град.	90
исполнение корпуса	IP68 и IP66
диапазон рабочих температур, °C	-30 ... +55
маркировка взрывобезопасности	0Ex ias IIC4
длина кабеля подключения, м	1



Мультисенсорные пожарные извещатели ASA 00H740 и 00HC740 (Siemens)

Извещатели ASA 00H740 и 00HC740 с сенсором газа CO предназначены для раннего обнаружения пожаров, вызванных возгоранием жидких и твердых веществ, в центрах обработки данных, помещениях с информационно-коммуникационным оборудованием, промышленных производствах и т.д. Мультисенсорные пожарные извещатели изготовлены по технологии ASA (advanced signal analysis – расширенный анализ сигналов). Извещатели по специальным алгоритмам преобразуют полученные от сенсоров сигналы и сравнивают их в реальном времени с предустановленными значениями (наборами параметров). Для соответствия условиям окружающей среды возможен выбор из девяти различных предпрограммируемых наборов – от sensitive до robust. Переключение между наборами параметров может осуществляться в зависимости от времени суток или назначения помещения. Извещатели имеют компактный корпус, изготовлены из экологически безвредных материалов и соответствуют требованиям стандартов VdS, EN 54 и ГОСТ Р по электромагнитной совместимости.

образованием черного дыма с незначительным выделением тепла и соответственно слабым восходящим воздушным потоком. Примерно 170 мл декалина $C_{10}H_{18}$ в поддоне размером 12 x 12 см поджигается при помощи 5 г этанола и горит в течение от 550 до 1000 с (примерно от 9 до 16 мин.) в зависимости от скорости развития очага. Окончание испытаний фиксируется при достижении удельной оптической плотности 1,7 дБ/м, при этом концентрация продуктов горения достигает 4,5 – 9, а температура увеличивается всего на 6 °С, выделение угарного газа CO также незначительно, на уровне 4 – 8 ppm.

В таблице 1 приведены результаты испытаний по тестовому очагу TF8 четырех извещателей в режиме НРО. Все извещатели прошли испытание с большим запасом по времени, активизация наблюдалась на уровне удельной оптической плотности 0,43 – 0,64 дБ/м, при концентрации продуктов горения 2,32 – 3,08, за время от 3 мин. 9 с до 4 мин. 40 с, т.е. от 152 с до 188 с.

Тестовый очаг	№ извещателей	Время активизации мин. : с	Параметры		
			γ_a , относительные единицы	m_a , дБ/м	ΔT_a , °С
TF8 – горение декалина	17	4 : 40	3,08	0,64	1,6
	18	3 : 09	2,32	0,43	0,9
	19	3 : 24	2,65	0,54	1,1
	20	3 : 39	2,67	0,52	0,9

В заключение 2-й части необходимо отметить, что только использование адресно-аналоговых извещателей позволяет использовать все возможности для раннего обнаружения очага при отсутствии ложных тревог и реализовать все режимы обработки аналоговых значений контролируемых параметров. Более простые адресные системы в силу своего построения имеют значительные ограничения, хотя некоторые производители ошибочно называют адресные извещатели и адресные системы адресно-аналоговыми. Определение аналогового извещателя приведено в ГОСТ Р 53325-2009 в разделе термины, определения, сокращения и обозначения: «извещатель пожарный аналоговый: Автоматический ПИ, обеспечивающий передачу на приемно-контрольный прибор информации о текущем значении контролируемого фактора пожара».

В третьей части статьи будут рассмотрены адресно-аналоговые СО-тепловые извещатели.

Продолжение следует



Мультикритериальный адресно-аналоговый пожарный извещатель 801CNEH / 811CH (Tyco)

Критерии срабатывания извещателя: СО – тепло. Одновременный анализ двух различных факторов в реальном масштабе времени. Достоверная идентификация загорания на ранней стадии при наличии пара, аэрозоли, пыли.

Программирование различных алгоритмов обработки информации в т.ч. режимы: «день/ночь», 5 режимов работы.

Извещатель 801CNEH во взрывозащищенном исполнении, маркировка 0ExialICT5 X для взрывоопасных зон классов 0, 1, 2, 20, 21 и 22. Сертифицированы АТЕХ, разрешены к применению Ростехнадзором РФ.

Извещатели 811CH в морском исполнении отвечают требованиям Морского Регистра Ллойда.

Высота 43 мм, диаметр 109 мм, вес 88 г.

Сертификаты: VdS и LPCB по EN 54-5 и EN 54-7, ТР ПБ и ГОСТ Р 53325.

Выбор извещателя в зависимости от типа помещений и условий эксплуатации.

Часть 3

Игорь НЕПЛОХОВ,
технический директор по ПС компании ADT/Тусо,
кандидат технических наук
(Продолжение. Начало в № 4, 5–2012)

В первой части статьи были рассмотрены различные факторы пожара и типы очагов, а также моносенсорные и мультисенсорные пожарные извещатели. Вторая часть статьи была посвящена дымовым-тепловым адресно-аналоговым пожарным извещателям. В третьей части статьи показаны возможности современного газового СО-теплого адресно-аналогового пожарного извещателя и эквивалентность замены дымовых извещателей в зонах с воздействием пыли, пара, аэрозолей и т. д. Приведенные результаты испытаний СО-тепловых извещателей по стандартным тестовым очагам для дымовых извещателей показали, что наибольшая эффективность достигается в мультикритериальном режиме при использовании корреляционной обработки аналоговых величин концентрации угарного газа СО и температуры, в совокупности с реализацией максимально-дифференциального теплового канала класса А1R.

АДРЕСНО-АНАЛОГОВАЯ СИСТЕМА

В адресно-аналоговой системе используются адресно-аналоговые извещатели, выходные сигналы которых представляют текущие значения контролируемых факторов. Выходной сигнал может быть чисто аналоговым или цифровым с различным видом кодирования. Главное отличие адресно-аналоговых систем от адресных и неадресных заключается в том, что текущие уровни контролируемых факторов анализируются в адресно-аналоговом приборе и сигналы «Предтревога» и «Пожар» формирует прибор, а не извещатель. Неадресные и адресные пороговые детекторы могут находиться только в двух режимах: в дежурном и «Пожар». В них прописан жесткий алгоритм работы, перепрограммировать который не представляется возможным. Кроме того, эти детекторы не позволяют контролировать их текущее состояние, насколько фоновое значение сигнала приближается к порогу срабатывания, каким образом на них влияют изменения условий эксплуатации, пыль и грязь, неизвестно. В процессе эксплуатации пороговых извещателей возможно перепрограммирование элементов энергонезависимой памяти, что также не обнаруживается по выходным сигналам, за исключением перепрограммирования адресов.

В адресно-аналоговых системах по аналоговому сигналу обеспечивается не только высокий уровень контроля состояния пожарного извещателя, но и возможность использования сложных алгоритмов обработки информации благодаря значительно большему по сравнению с каждым детектором в отдельности ресурсам панели. Использование адресно-аналоговых извещателей только как средства измерения контролируемых факторов позволяет вводить новые алгоритмы и учитывать изменение нормативных требований лишь при перепрограммировании панели. Как будет показано ниже, использование мультикритериальных режимов для адресно-аналоговых газовых СО-тепловых извещателей обеспечивает эффективное обнаружение очагов различных типов.

На рис. 1 приведена упрощенная блок-схема адресно-аналогового газового СО-теплого извещателя. Для контроля концентрации оксида углерода СО используется электрохимический сенсор с незначительным током потребления. После преобразования этого тока в напряжение значение текущей величины концентрации СО поступает на первый аналоговый вход ASIC общей схемы. Другой ее аналоговый вход подключен к термистору с отрицательным температурным коэффициентом.

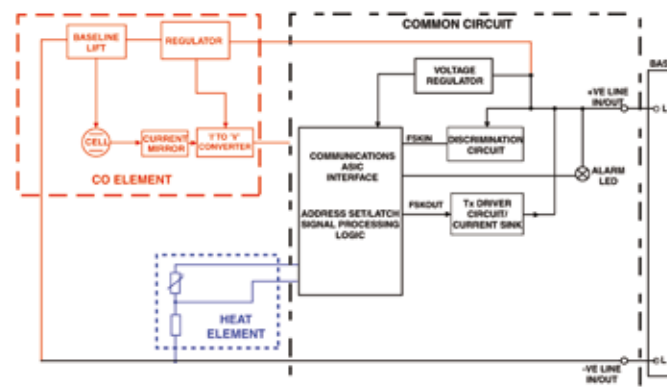


Рис. 1. Упрощенная блок-схема адресно-аналогового газового СО-теплого извещателя

Для обеспечения помехоустойчивой связи между панелью и детектором используется адресно-аналоговый протокол с частотно-манипулированным сигналом FSK (Frequency Shift Keying), единицы и нули цифровой последовательности передаются сигналами различной частоты. Дискриминатор фильтрует FSK-сигнал и преобразует его в цифровую двоичную последовательность, которая декодируется в коммуникационной ASIC. Когда определяется собственный адрес извещателя, аналоговые сигналы с выходов СО и теплового сенсоров преобразуются в цифровые значения и в двоичном коде передаются по линии связи на адресно-аналоговую панель. Период опроса не зависит от числа извещателей в шлейфе, что обеспечивает возможность анализа динамики даже быстрых процессов. Например, при увеличении температуры со скоростью 30°C/мин. соседние отсчеты будут отличаться на 2,5°C.

Панель оценивает полученные от извещателя значения концентрации угарного газа СО и температуры по различным критериям и определяет моменты времени, соответствующие режимам «Предтревога» и «Пожар». Следовательно, критерии определения пожароопасной обстановки относятся к системе «адресно-аналоговый извещатель — адресно-аналоговая панель». К извещателю предъявляются требования высокой точности измерения величин контролируемых факторов. Кроме того, для анализа динамических процессов в реальном масштабе времени электрохимический сенсор СО и термистор должны быть безынерционными. На рис. 2 показана конструкция газового СО-теплого адресно-аналогового извещателя. Для исключения влияния электромагнитных помех сенсор монооксида углерода тщательно экранирован, а термистор имеет минимальную массу и отслеживает даже незначительные изменения температуры, что позволяет при обработке в панели реализовать не только характеристики максимально-дифференциального извещателя, но и использовать экспертные алгоритмы, разработанные на основе огромного объема экспериментальных исследований параметров множества очагов различного типа.



Рис. 2. Конструкция газового СО-теплого адресно-аналогового извещателя в искробезопасном исполнении

На дисплее панели или на дисплее тестера-программатора текущие значения аналоговых величин индицируются в дискретах и в стандартных единицах. Например, на рис. 3 показаны отсчеты по газовому СО-тепловому адресно-аналоговому извещателю. Температура равна 24°C (77 дискретов), концентрация монооксида углерода

СО равна 1 ppm (23 дискрета), напряжение питания отображается при дистанционном приеме информации при подключении извещателя к шлейфу, дата выпуска извещателя, серийный номер, каталожный номер.



Рис. 3. Аналоговые величины по газовому СО-тепловому извещателю

РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ АНАЛОГОВЫХ ВЕЛИЧИН

Адресно-аналоговое построение системы и вычислительные возможности панели обеспечивают максимально широкие возможности при выборе программ обработки аналоговой информации в зависимости от условий эксплуатации и вида пожарной нагрузки. Результаты измерений различных факторов одного извещателя могут обрабатываться отдельно

19-21 ФЕВРАЛЯ
УФА

Форум "БЕЗОПАСНОСТЬ"

Выставка "Безопасность-2013"

XX специализированная выставка

XVIII специализированная выставка

Выставка "Связь. Инфоком-2013"

450080, Уфа, а/я 144, тел./факс: (347) 256-51-80, 256-51-86, 256-59-04
 E-mail: secur@bashexpo.ru, infocom@bashexpo.ru, http://www.bashexpo.ru

по каждому каналу с одним адресом, либо отдельные каналы одного извещателя могут быть сконфигурированы как отдельные извещатели с различными адресами и приписываться к различным зонам. Кроме того, информация может обрабатываться только по одному какому-либо каналу, при этом информация другого канала не учитывается и формируется моносенсорный извещатель. Этот режим обычно используется в рабочие или нерабочие часы при переключении режимов «день - ночь». Однако качественно новые характеристики мультисенсорного извещателя могут быть получены только при использовании сложных алгоритмов обработки информации по совокупности факторов, разработанных на базе многолетних исследований процессов развития очагов различного типа, стандартных и нестандартных.

Аналоговые величины концентрации угарного газа CO и температуры извещателя 801CH могут обрабатываться в таких панелях в следующих режимах:

- Режим 1 — только газовый CO, чувствительность высокая (H), нормальная (N) или низкая (L);
- Режим 2 — только тепловой максимально-дифференциальный, класс A1R по EN54-5;
- Режим 3 — Enhanced CO, чувствительность высокая (H), нормальная (N) или низкая (L);
- Режим 4 — только тепловой максимальный на 60 °C, класс A2S по EN54-5;
- Режим 5 — Enhanced CO, чувствительность высокая (H), нормальная (N) или низкая (L) и одновременно тепловой максимально-дифференциальный, класс A1R по EN54-5.

В режиме Enhanced CO (высокоэффективный газовый CO) — чувствительность по газовому каналу CO зависит от изменения температуры окружающей среды. Известно, что газовые извещатели CO хорошо обнаруживают только тлеющие очаги, скрытое тление при ограниченном доступе кислорода они обнаруживают значительно раньше дымовых извещателей. Однако они не реагируют на открытые очаги, что является их существенным недостатком, который значительно ограничивает область применения газовых CO извещателей. Для устранения этого недостатка в режиме Enhanced CO производится корректировка результатов измерения концентрации CO в зависимости от температуры окружающей среды. Данный алгоритм обработки информации позволяет обнаруживать открытые очаги с эффективностью дымового извещателя при отсутствии ложных срабатываний от пыли, пара, аэрозолей и т. д.

Один мультисенсорный дымовой-тепловой извещатель может рассматриваться как два отдельных извещателя с двумя различными адресами. По одному адресу можно реализовать газовый CO либо Enhanced CO с выбором уровня чувствительности (режим 1 или 3), а по другому — тепловой максимально-дифференциальный извещатель класса A1R либо тепловой максимальный класса A2S (режим 2 и 4). То есть по одному адресу будет сконфигурирован адресно-аналоговый газовый CO извещатель или высокоэффективный газовый извещатель с алгоритмом Enhanced CO, а по другому адресу — тепловой максимально-дифференциальный извещатель класса A1R или тепловой максимальный на 60 °C класса A2S. Чем отличается класс тепловых извещателей A2S по европейскому стандарту EN54-5 от класса тепловых извещателей A2 по ГОСТ Р 53325-2009? 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, если ее значение не достигает порога, что подтверждается соответствующими испытаниями. Например, детекторы класса A2S с порогом срабатывания 60 °C сначала выдерживают при температуре 5 °C, а затем помещают в воздушный поток с температурой 50 °C. Таким способом проверяется отсутствие ложного срабатывания от скачка температуры величиной 45 °C. В адресно-аналоговой системе данный режим реализуется автоматически, так как при программировании класса A2S панель не реагирует на любой скачок температуры, если ее значение не достигает величины 60 °C. Такой режим рекомендуется использовать в зонах, где возможны значительные перепады температуры в нормальных условиях, таких как котельные, кухни и тому подобное.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассмотрим подробно возможности обнаружения стандартных открытых тестовых очагов TF4 — горение полиуретана и TF5 — горение n-гептана.

На рис. 4 показаны аналоговые величины извещателей в режиме газовый CO при воздействии тестового очага горение полиуретана TF4. При использовании только газового CO канала даже при установке высокой чувствительности концентрации монооксида углерода CO недостаточно для обнаружения этого очага. Что вполне объяснимо, так как у газовых CO извещателей чувствительность не может быть выше 25–30 ppm для исключения ложных срабатываний в процессе эксплуатации.

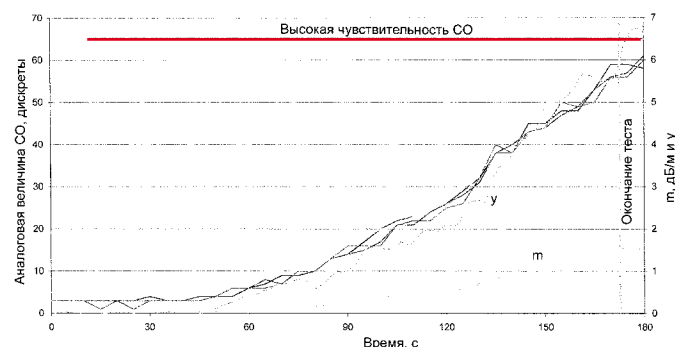


Рис. 4. Тестовый очаг TF4, режим газовый CO

Но при использовании режима Enhanced CO с использованием совместной обработки результатов измерений по газовому CO каналу и по тепловому каналу обеспечивается обнаружение очага TF4 при установке высокой и нормальной чувствительности (рис. 5).

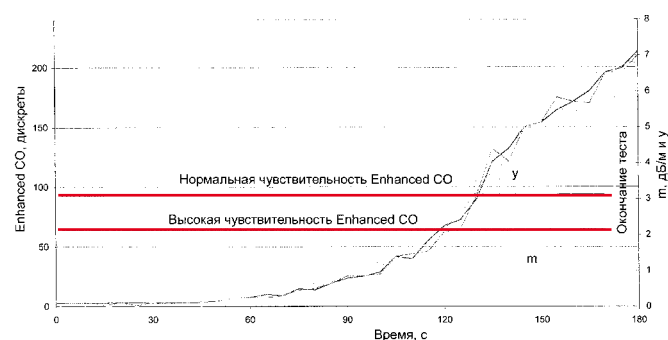


Рис. 5. Тестовый очаг TF4, режим Enhanced CO

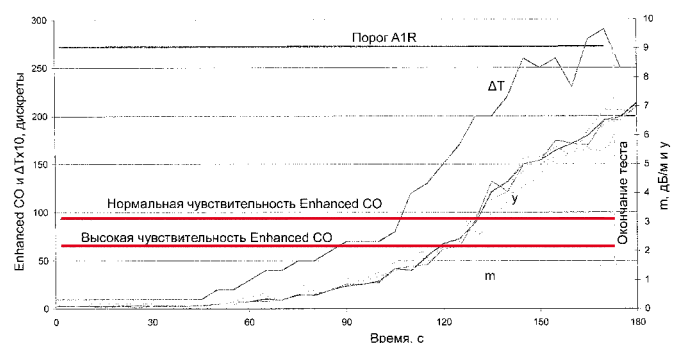


Рис. 6. Тестовый очаг TF4, режим Enhanced CO + A1R

При обнаружении очагов типа горение полиуретана дополнитель-

ное использование теплового максимально-дифференциального канала класса A1R не повышает эффективность работы. На графике рис. 6 кривая изменения градиента температуры достигает порога срабатывания незадолго до окончания теста и значительно позже обнаружения по газовому каналу в режиме Enhanced CO.

На рис. 7 показаны аналоговые величины извещателей в режиме газовый CO при воздействии тестового очага TF5 — горение n-гептана. В этом случае концентрация монооксида углерода CO примерно в два раза меньше по сравнению с тестовым очагом TF4.

Несмотря на меньшую концентрацию угарного газа CO при использовании режима Enhanced CO обеспечивается обнаружение очага TF5 при высокой и при нормальной чувствительности (рис. 8). Это объясняется тем, что, хотя при горении n-гептана выделяется меньше монооксида углерода CO, одновременно

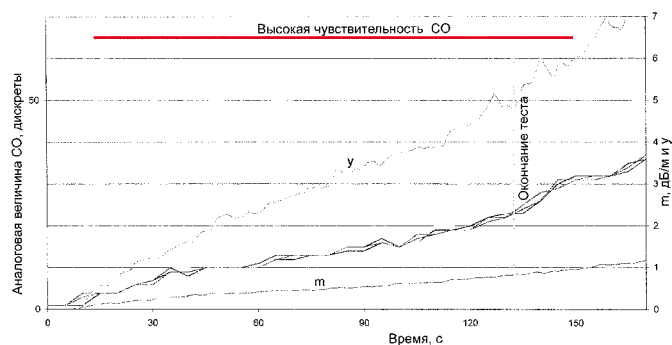


Рис. 7. Тестовый очаг TF5, режим газовый CO

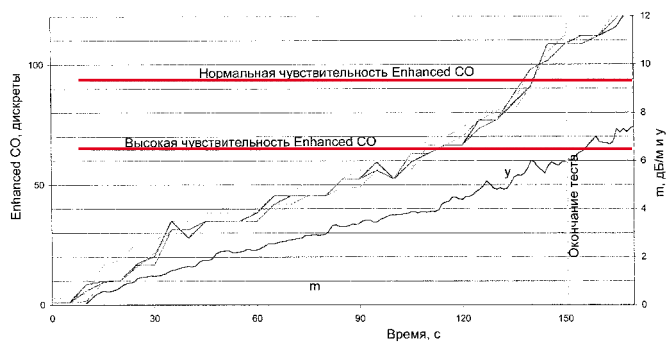


Рис. 8. Тестовый очаг TF5, режим Enhanced CO

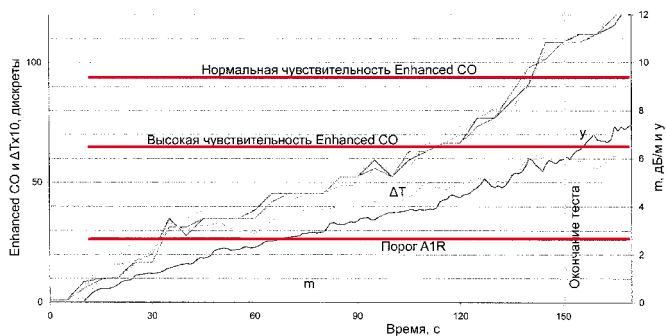


Рис. 9. Тестовый очаг TF5, режим Enhanced CO + A1R

AVTORITET.net

АВТОРИТЕТНЫЙ ГИД В МОРЕ ИНФОРМАЦИИ

Спецификация

Создай свою спецификацию по каталогу оборудования:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Выбери оборудование
- Добавь оборудование

Новости

Создай свою новостную ленту:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Получай только заказанные новости!
- Добавь новость

Информация

Создай свой информационный ресурс:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Найди информацию
- Добавь полезную ссылку

Общение

Создай свой круг профессионального общения:

- вступи в сообщество
- Найди близких по духу коллег
- Общайся профессионально! (читай и diskutуй в Слово от автора)

БУДЬ АКТИВНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

РЕГИСТРАЦИЯ НА AVTORITET.NET

предоставит возможность оперативно и в удобной форме получать актуальную для работы информацию!

ТОЛЬКО ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ!

«В борьбе с авторитетом и традицией – создавай традицию и авторитет»

Алев Ландау

наблюдается большее выделение тепла и значительное повышение температуры. И в этом случае тепловой канал в режиме A1R обнаруживает очаг TF5 значительно раньше по сравнению с газовым каналом в режиме Enhanced CO даже при установке высокой чувствительности (рис. 9). Представленные результаты показывают высокую эффективность и универсальность использования алгоритма Enhanced CO + A1R. В таблице 1 для режима Enhanced CO (чувствительность нормальная) + A1R приведены численные значения времени обнаружения очагов $t_{\text{пож}}$ [с], уровни удельной оптической плотности m [дБ], концентрации продуктов горения y [относительные единицы], значения аналоговых величин Enh CO в дискретах и градиент температуры ΔT в дискретах, а также критерий, по которому произошло обнаружение очага. В таблице 2 представлены параметры обнаружения очагов TF2, TF3, TF4 и TF5 для режима Enhanced CO (чувствительность высокая) + A1R.

В заключение этой части статьи необходимо отметить, что только использование адресно-аналоговых извещателей позволяет задействовать все возможности для раннего обнаружения очагов при отсутствии ложных тревог и реализовать все режимы обработки аналоговых значений контролируемых параметров. Более простые адресные системы в силу своего построения имеют значительные ограничения, хотя некоторые производители ошибочно называют адресные извещатели и адресные системы адресно-аналоговыми. Определение аналогового извещателя приведено в ГОСТ Р 53325-2009 в разделе термины, определения, сокращения и обозначения: «Извещатель пожарный аналоговый: Автоматический ПИ, обеспечивающий передачу на приемно-контрольный прибор информации о текущем значении контролируемого фактора пожара».

Результаты экспериментальных исследований показывают, что адресно-аналоговый газовый СО-тепловой извещатель в режиме Enhanced CO + A1R при нормальной и

высокой чувствительности проходит испытания по тестовым очагам TF2, TF3, TF4 и TF5 для дымовых извещателей по EN 54-7, одновременно этот извещатель полностью удовлетворяет требованиям для тепловых извещателей класса A1R по EN 54-5, что определяет высокую эффективность защиты широкого спектра объектов. Дополнительные возможности появляются при использовании адресно-аналоговых газовых СО-тепловых извещателей в морском и искробезопасном исполнении.

Продолжение следует.

Литература

1. EN 54-7:2001 - Fire detection and fire alarm systems. Smoke detectors. Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization.
2. EN 54 5: 2000 - Fire detection and fire alarm systems. Heat detectors - Point detectors.
3. Product application & Design information. 800 series addressable detectors. Tyco Safety products, 2006.
4. Product application & Design information. 801CH/811CH Addressable carbon monoxide + Heat detector. Tyco Safety products, 2001.
5. Product application & Design information. 801CHEx intrinsically safe addressable carbon monoxide + Heat detector. Tyco Safety products, 2008.
6. Неплохов И. Г. Защита от угарного газа и пожарные извещатели СО. Журнал «Грани безопасности» №.6, 2008.
7. Неплохов И. Г. Пожарные извещатели СО: европейские сертификационные испытания. Каталог «Пожарная безопасность» 2009, Гротек.
8. Неплохов И. Г. Пожарные СО-тепловые извещатели: европейские испытания. Журнал «Системы безопасности» №.4, 2009.
9. Неплохов И. Г. Пожарные извещатели с газовым каналом на российском рынке. Журнал «Системы безопасности» №.5, 2009 г.

Таблица 1

Тестовый очаг	№	Параметры активации			Аналоговые величины		Критерий обнаружения
		$t_{\text{пож}}$, с	m , дБ/м	y	Enhanced CO	ΔT	
Тление дерева TF2	17	555	1,36	1,11	103	1	Газовый Enhanced CO
	18	565	1,32	1,27	100	1	
	19	585	1,90	1,49	118	1	
	20	580	1,76	1,41	111	1	
Тление хлопка TF3	17	140	0,06	0,96	110	1	Газовый Enhanced CO
	18	140	0,06	0,96	103	0	
	19	135	0,04	0,74	144	1	
	20	140	0,06	0,96	137	0	
Горение полиуретана TF4	17	140	0,95	3,83	122	22	Газовый Enhanced CO
	18	140	0,95	3,83	125	22	
	19	145	1,09	4,27	151	27	
	20	145	1,09	4,27	151	26	
Горение n-гептана TF5	17	45	0,36	1,86	35	32	Тепловой A1R
	18	45	0,36	1,86	39	33	
	19	45	0,36	1,86	35	31	
	20	45	0,36	1,86	35	33	

Таблица 2

Тестовый очаг	№	Параметры активации			Аналоговые величины		Критерий обнаружения
		$t_{\text{пож}}$, с	m , дБ/м	y	Enhanced CO	ΔT	
Тление дерева TF2	17	545	1,19	1,07	97	1	Газовый Enhanced CO
	18	490	0,76	0,52	65	1	
	19	530	1,28	0,97	89	1	
	20	520	1,27	0,87	73	1	
Тление хлопка TF3	17	140	0,06	0,96	110	1	Газовый Enhanced CO
	18	135	0,04	0,74	111	0	
	19	130	0,03	0,53	133	1	
	20	135	0,04	0,74	146	0	
Горение полиуретана TF4	17	130	0,72	2,68	96	20	Газовый Enhanced CO
	18	130	0,72	2,68	106	22	
	19	130	0,72	2,68	90	19	
	20	135	0,85	3,34	132	23	
Горение n-гептана TF5	17	45	0,36	1,86	35	32	Тепловой A1R
	18	45	0,36	1,86	39	33	
	19	45	0,36	1,86	35	31	
	20	45	0,36	1,86	35	33	

Выбор извещателя в зависимости от типа помещений и условий эксплуатации.

Часть 4

Игорь НЕПЛОХОВ, кандидат технических наук,
Tyco Integrated Fire & Security

(Продолжение. Начало в № 4–6 – 2012)

В первых трех частях статьи были рассмотрены факторы пожара, типы очагов, структурные схемы и алгоритмы работы мультисенсорных пожарных извещателей, а также алгоритмы работы и результаты экспериментальных исследований мультикритериальных газовых СО-тепловых извещателей по тестовым очагам. В четвертой части статьи приводится сравнение характеристик обнаружения стандартных тестовых очагов дымовым-тепловым адресно-аналоговым пожарным извещателем при использовании различных алгоритмов обработки результатов измерений. Приведена таблица для определения типа извещателя, алгоритма обработки контролируемых факторов и чувствительности в рабочие и нерабочие часы в зависимости от типа помещения и вида пожарной нагрузки.

Прежде чем перейти к рассмотрению рекомендаций по выбору типа извещателя и установки режима обработки контролируемых факторов, проведем сравнение их эффективности при обнаружении стандартных тестовых очагов для дымового-теплого адресно-аналогового извещателя. В адресно-аналоговой системе выходные сигналы — текущие значения контролируемых факторов в месте установки извещателя, удельной оптической плотности среды и температуры в цифровом двоичном коде — транслируются на пожарную панель. Исследования, проведенные по очагам различного типа, позволяют разработать различные экспертные алгоритмы обработки информации. Критерий эффективности — раннее обнаружение очагов при снижении вероятности ложных тревог при помеховых воздействиях.

Следовательно, критерии определения пожароопасной обстановки относятся к системе «адресно-аналоговый извещатель — адресно-аналоговая панель». К извещателю предъявляются требования высокой точности измерения величин контролируемых факторов в реальном масштабе времени. Для этого дымовая камера должна иметь хорошую вентилируемость, а термистор должен быть безынерционным, т. е. иметь минимальную массу (рис. 1).

Кроме того, с целью упрощения обработки результатов измерений обычно формируются линейные шкалы контролируемого фактора в дискретах. На дисплее панели текущие значения аналоговых величин индицируются в дискретах и в стандартных единицах.

Алгоритмы работы

Адресно-аналоговое построение системы и вычислительные возможности панели обеспечивают максимально широкие возможности в выборе программ обработки аналоговой информации в зависимости от условий эксплуатации и вида пожарной нагрузки. Кроме того, аналоговость обеспечивает максимальные исследовательские возможности, так как позволяет одновременно проводить вычисления по различным алгоритмам во время проведения одного теста, что определяет возможность сравнения полученных результатов.

Рассмотрим различные режимы обработки аналоговых величин удельной оптической плотности среды и температуры. Два режима — это моделирование дымового извещателя без использования информации об изменении температуры: классический дымовой и дымовой с дополнительной обработкой Fast Lodgic. Еще два режима — это совместная обработка информации от дымового и теплового сенсора High Performance Optical (НРО), а также использование алгоритмов НРО и Fast Lodgic одновременно. В каждом режиме фиксировалось время обнаружения и параметры среды в моменты обнаружения



Рис. 1. Конструкция адресно-аналогового дымового-теплового извещателя

при высокой и низкой чувствительности. Параметры обнаружения при высокой и при низкой чувствительности позволяют оценить минимальное и максимальное время обнаружения очагов.

В неадресных и адресных системах, как правило, решение о формировании извещателем сигнала «пожар» принимается при превышении контролируемого фактора установленного порога. Величина порога в паспорте является прямым указанием на использование простейших алгоритмов принятия решения. Нередко пороговые алгоритмы фактически реализуются и в адресно-аналоговых системах, в этом случае аналоговые величины сравниваются с порогами сигналов «предтревога» и «пожар» в панели. Такое построение обеспечивает высокую достоверность контроля состояния извещателя, но характеристики обнаружения очагов практически не отличаются от пороговых адресных систем.

В адресно-аналоговых системах ведущих мировых производителей используются оптимальные экспертные алгоритмы, которые разработаны по результатам экспериментальных исследований характеристик развития очагов различного типа. Эти алгоритмы развиваются и совершенствуются вместе с техническими средствами и по мере накопления экспериментальных и статических данных. Нередко этим алгоритмам даются названия, как-то: характеризующие процедуру обработки информации. Например, одна из первых версий подобного алгоритма называлась Zetfas fuzzylogic, что в переводе означает «размытая логика». Значительно более сложный алгоритм Fast Lodgic (быстрая логика) реализует возросшие вычислительные возможности современных процессоров и объемов памяти. Этот алгоритм значительно сокращает время обнаружения быстро развивающихся очагов при одновременном снижении вероятности ложных срабатываний. Анализируется изменение контролируемого фактора во времени, что обеспечивает высокую достоверность сигналов «предтревога» и «пожар».

В режиме НРО (высокоэффективный оптический) повышается чувствительность по дымовому каналу в зависимости от изменения температуры окружающей среды. Испытания дымовых оптико-электронных извещателей показывают их более низкую

эффективность по открытым очагам по сравнению с радиоизотопными извещателями. Но как раз именно обнаружение открытых очагов ввиду быстрого распространения пожара должно быть максимально оперативным. Для устранения этого недостатка в режиме НРО информация об оптической плотности, полученная от извещателя, анализируется в совокупности с изменением температуры в месте установки извещателя. При обнаружении повышения температуры от очага производится формирование сигналов тревоги при меньших уровнях задымления по сравнению с тлеющими очагами. Данный алгоритм обработки информации позволяет обнаруживать открытые очаги с эффективностью радиоизотопного извещателя при обеспечении высокой достоверности тревоги. Наилучшие результаты дает одновременное использование алгоритмов Fast Logic и High Performance Optical.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Испытания проводились в помещении, соответствующем европейскому стандарту EN54-7, размером 10 м x 7 м, при высоте потолка 4 м. В центре помещения устанавливается тестовый очаг, извещатели размещаются на перекрытии на расстоянии 3 м от центра потолка. Там же устанавливается измерительная аппаратура. Результаты обнаружения стандартных тестовых очагов TF2, TF3, TF4 и TF5, полученные при ис-

пользовании различных алгоритмов, приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4 соответственно. Как и ожидалось, алгоритм НРО на тлеющих очагах при отсутствии повышения температуры не сокращает, но и не увеличивает время обнаружения очага. Максимальную эффективность алгоритм НРО показывает при обнаружении очага горения n-гептана TF5 со значительным выделением тепла. Если использование оптического канала с высокой чувствительностью обеспечивает время обнаружения очага в пределах 105–130 с, то при использовании алгоритма НРО время обнаружения сокращается до 30–44 с. Использование алгоритма Fast Logic также показывает его высокую эффективность, время обнаружения 34–44 с. не намного отличается от предыдущего результата. Но рекордный результат обнаружения, всего лишь за 15–19 с, обеспечивает совместное использование алгоритмов НРО и Fast Logic. Кроме того, можно отметить, что все результаты обнаружения очагов, приведенные в таблицах 1–4, отвечают требованиям европейского стандарта для дымовых оптических и радиоизотопных извещателей EN 54-7.

Таблица 1. Обнаружение тестового очага тления дерева TF2 в зависимости от алгоритма работы и чувствительности

Режим работы (чувствительность)	№	Время активации, с	Параметры			
			т, дБ/м	у	ΔТ, °С	S, ppm
Оптический (высокая)	1	371	0,377	0,353	0,4	18,1
	2	405	0,421	0,388	0,4	24,3
	3	350	0,241	0,248	0,3	14,7
	4	405	0,421	0,388	0,4	24,3
Оптический с Fast Logic (высокая)	1	335	0,188	0,286	0,3	12,5
	2	350	0,241	0,248	0,3	14,7
	3	331	0,148	0,322	0,3	11,8
	4	361	0,203	0,326	0,4	16,0
НРО (высокая)	1	371	0,377	0,353	0,4	18,1
	2	405	0,421	0,388	0,4	24,3
	3	350	0,241	0,248	0,3	14,7
	4	405	0,421	0,388	0,4	24,3
НРО с Fast Logic (высокая)	1	346	0,193	0,246	0,3	14,9
	2	361	0,203	0,326	0,4	16,0
	3	335	0,188	0,286	0,3	12,5
	4	371	0,377	0,353	0,4	18,1
Оптический (низкая)	1	436	0,382	0,498	0,4	28,6
	2	436	0,382	0,498	0,4	28,6
	3	380	0,279	0,377	0,3	22,1
	4	441	0,567	0,565	0,4	29,2
Оптический с Fast Logic (низкая)	1	361	0,203	0,326	0,4	16,0
	2	380	0,279	0,377	0,3	22,1
	3	350	0,241	0,248	0,3	14,7
	4	391	0,366	0,466	0,3	21,2
НРО (низкая)	1	441	0,567	0,565	0,4	29,2
	2	436	0,382	0,498	0,4	28,6
	3	380	0,279	0,377	0,3	22,1
	4	441	0,567	0,565	0,4	29,2
НРО с Fast Logic (низкая)	1	371	0,377	0,353	0,4	18,1
	2	395	0,332	0,423	0,4	22,3
	3	361	0,203	0,326	0,4	16,0
	4	395	0,332	0,423	0,4	22,3
Окончание теста	-	667	2,031	1,672	0,9	97

Таблица 2. Обнаружение тестового очага тления хлопка TF3 в зависимости от алгоритма работы и чувствительности

Режим работы (чувствительность)	№	Время активации, с	Параметры			
			т, дБ/м	у	ΔТ, °С	S, ppm
Оптический (высокая)	1	185	0,694	1,649	0	78,1
	2	195	0,788	1,496	0	93,9
	3	189	0,668	1,835	0	84,0
	4	185	0,694	1,649	0	78,1
Оптический с Fast Logic (высокая)	1	189	0,668	1,835	0	84,0
	2	195	0,788	1,496	0	93,9
	3	189	0,668	1,835	0	84,0
	4	189	0,668	1,835	0	84,0
НРО (высокая)	1	185	0,694	1,649	0	78,1
	2	195	0,788	1,496	0	93,9
	3	189	0,668	1,835	0	84,0
	4	185	0,694	1,649	0	78,1
НРО с Fast Logic (высокая)	1	189	0,668	1,835	0	84,0
	2	200	0,743	1,524	0	100,6
	3	200	0,743	1,524	0	100,6
	4	195	0,788	1,496	0	93,9
Оптический (низкая)	1	195	0,788	1,496	0	93,9
	2	200	0,743	1,524	0	100,6
	3	189	0,668	1,835	0	84,0
	4	189	0,668	1,835	0	84,0
Оптический с Fast Logic (низкая)	1	211	0,834	2,003	0	109,8
	2	220	0,869	1,856	0	120,5
	3	220	0,869	1,856	0	120,5
	4	211	0,834	2,003	0	109,8
НРО (низкая)	1	195	0,788	1,496	0	93,9
	2	200	0,743	1,524	0	100,6
	3	189	0,668	1,835	0	84,0
	4	195	0,788	1,496	0	93,9
НРО с Fast Logic (низкая)	1	234	0,937	1,802	0	126,6
	2	245	0,847	1,878	0	124,0
	3	250	0,857	1,792	0	123,9
	4	239	0,923	1,848	0	126,6

Таблица 3.
Обнаружение
тестового
очага горения
пенополиуретана TF4
в зависимости от
алгоритма работы и
чувствительности

Режим работы (чувствительность)	№	Время активации, с	Параметры			
			т, дБ/м	у	ΔТ, °С	S, ppm
Оптический (высокая)	1	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	2	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	3	100	0,512	1,864	4,5	9,7
	4	110	0,768	2,223	5,8	11,1
Оптический с Fast Logic (высокая)	1	86	0,431	1,588	4	7,5
	2	90	0,452	1,678	3,4	8,8
	3	86	0,431	1,588	4	7,5
	4	86	0,431	1,588	4	7,5
НРО (высокая)	1	96	0,548	1,611	4,1	9,1
	2	110	0,768	2,223	5,8	11,1
	3	100	0,512	1,864	4,5	9,7
	4	110	0,768	2,223	5,8	11,1
НРО с Fast Logic (высокая)	1	90	0,452	1,678	3,4	8,8
	2	90	0,452	1,678	3,4	8,8
	3	86	0,431	1,588	4,0	7,5
	4	90	0,452	1,678	3,4	8,8
Оптический (низкая)	1	120	0,914	3,083	8,6	14,6
	2	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	3	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	4	126	0,973	3,515	8,7	18,0
Оптический с Fast Logic (низкая)	1	106	0,653	1,841	5,6	10,2
	2	106	0,512	1,864	4,5	10,2
	3	100	0,653	1,841	5,6	9,7
	4	106	0,653	1,841	5,6	10,2
НРО (низкая)	1	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	2	116	0,892	2,663	7,9	12,6
	3	110	0,768	2,223	5,8	11,1
	4	116	0,892	2,663	7,9	12,6
НРО с Fast Logic (низкая)	1	106	0,653	1,841	5,6	10,2
	2	106	0,653	1,841	5,6	10,2
	3	100	0,512	1,864	4,5	9,7
	4	106	0,653	1,841	5,6	10,2
Окончание теста	-	156	1,632	6,086	15,8	32

AVTORITET.net

АВТОРИТЕТНЫЙ ГИД В МОРЕ ИНФОРМАЦИИ

Спецификация

Создай свою спецификацию по каталогу оборудования:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Выбери оборудование
- Добавь оборудование

Информация

Создай свой информационный ресурс:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Найди информацию
- Добавь полезную ссылку

Новости

Создай свою новостную ленту:

- Воспользуйся рубрикаторм
- Получай только заказанные новости!
- Добавь новость

Общение

Создай свой круг профессионального общения:

- вступи в сообщество
- Найди близких по духу коллег
- Общайся профессионально! (читай и дискуссируй в Слово от автора)

БУДЬ АКТИВНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

РЕГИСТРАЦИЯ НА AVTORITET.NET

предоставит возможность оперативно и в удобной форме получать актуальную для работы информацию!

ТОЛЬКО ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ!

«В борьбе с авторитетом и традицией – создавай традицию и авторитет»

Аль Лангарт

Таблица 4.
Обнаружение
тестового очага
горения n-гептана TF5
в зависимости от
алгоритма работы и
чувствительности

Режим работы (чувствительность)	№	Время активации, с	Параметры			
			п, дБ/м	у	ΔТ, °С	S, ppm
Оптический (высокая)	1	110	0,516	3,292	31,4	5,7
	2	105	0,508	3,176	29,0	5,7
	3	119	0,554	3,513	32,3	6,2
	4	130	0,578	3,744	33,7	6,6
Оптический с Fast Logic (высокая)	1	34	0,291	1,580	14,3	1,7
	2	40	0,353	2,017	17,7	2,1
	3	34	0,291	1,580	14,3	1,7
	4	44	0,404	2,134	19,8	2,8
НРО (высокая)	1	30	0,251	1,421	12,9	1,2
	2	30	0,251	1,421	12,9	1,2
	3	34	0,768	2,223	5,8	1,7
	4	44	0,768	2,223	5,8	2,8
НРО с Fast Logic (высокая)	1	19	0,186	1,036	10,5	0
	2	19	0,186	1,036	10,5	0
	3	15	0,155	0,679	8,4	0
	4	19	0,186	1,036	10,5	0
Оптический (низкая)	1	170	0,774	5,331	43,2	9,5
	2	164	0,724	5,177	45,5	8,6
	3	164	0,724	5,177	45,5	8,6
	4	179	0,780	5,429	45,8	10,0
Оптический с Fast Logic (низкая)	1	65	0,462	2,721	24,1	4,2
	2	59	0,434	2,423	21,5	3,5
	3	55	0,400	2,392	18,6	3,5
	4	80	0,452	2,751	23,5	4,8
НРО (низкая)	1	30	0,251	1,421	12,9	1,2
	2	30	0,251	1,421	12,9	1,2
	3	34	0,291	1,58	14,3	1,7
	4	40	0,353	2,017	17,7	2,1
НРО с Fast Logic (низкая)	1	34	0,291	1,580	14,3	1,7
	2	40	0,353	2,017	17,7	2,1
	3	30	0,251	1,421	12,9	1,2
	4	34	0,291	1,580	14,3	1,7
Окончание теста	-	199	0,901	6,020	52,3	11,5



Выбор типа извещателя и режима работы

Выбор типа извещателя зависит от класса помещения и от вида пожарной нагрузки помещений воздействий. В таблице 5 использованы сокращения:

ОПТИЧ. — дымовой оптический извещатель с тепловым каналом;

НРО — режим работы High Performance Optical;

СО — газовый СО-извещатель с тепловым каналом;

ССО — режим работы Enhanced CO;

A1R — максимально-дифференциальный тепловой канал по EN54-5;

A2S — максимальный тепловой канал по EN54-5;

ИОНИЗ. — ионизационный пожарный извещатель, на практике не используется;

ОПТ. ЛИН. — дымовой оптико-электронный линейный;

АСПИР. — аспирационный дымовой извещатель;

X — только ручной пожарный извещатель.

В некоторых случаях рекомендуется из одного извещателя формировать два виртуальных извещателя с различными режимами. Например, аналоговая информация от дымового-теплого извещателя может обрабатываться с использованием алгоритма НРО, и дополнительно текущие значения температуры обрабатываются по классу A1R теплового извещателя. Жирным шрифтом выделены типы извещателей и режимы, наибольшим образом соответствующие данному объекту и условиям эксплуатации. Буквы в скобках определяют рекомендуемые настройки чувствительности: (Н) — высокая, (N) — нормальная, (L) — низкая. В извещателях пламени переключение чувствительности в процессе эксплуатации не используется. Знаком # отмечен режим, который не одобрен LPCB. Режимы «день» и «ночь» соответствуют рабочим и нерабочим часам с соответствующими изменениями условий эксплуатации. В простейшем случае смена режима заключается в изменении чувствительности для обеспечения требуемой достоверности сигнала «пожар».

Пустые ячейки таблицы соответствуют несовместимым классам помещений и видам пожарной нагрузки. Например, в чистых зонах не могут храниться пыльные виды пожарной нагрузки.

В заключение этой части статьи необходимо отметить, что только использование адресно-аналоговых извещателей позволяет использовать все возможности для раннего обнаружения очага при отсутствии ложных тревог и реализовать оптимальные алгоритмы обработки аналоговых значений контролируемых факторов. Более простые адресные пороговые системы в силу своего построения имеют значительные ограничения, хотя некоторые производители ошибочно называют их адресно-аналоговыми. Определение аналогового извещателя приведено в ГОСТ Р 53325-2009 в разделе «Термины, определения, сокращения и обозначения»:

«Извещатель пожарный аналоговый: Автоматический ПИ, обеспечивающий передачу на приемно-контрольный прибор информации о текущем значении контролируемого фактора пожара».

Соответственно, дымовой адресно-аналоговый извещатель характеризуется диапазоном измерения контролируемого фактора, а не порогом срабатывания. Аналогично тепловой адресно-аналоговый извещатель не имеет класса, он только отслеживает с высокой точностью температуру окружающей среды, а в адресно-аналоговой панели проводится ее анализ по классу A1R, либо по классу A2S, либо по классу В и т. д. в соответствии с конфигурацией системы режим обработки.

Результаты экспериментальных исследований по стандартным тестовым очагам продемонстрировали высокую эффективность экспертных алгоритмов Fast Lodgic и High Performance Optical, их использование позволяет сократить время обнаружения тестового очага TF5 с 105–130 с до 15–19 с.

Продолжение следует

Литература

1. EN 54-7:2001 – Fire detection and fire alarm systems. Smoke detectors. Point detectors using scattered light, transmitted light or ionization.
2. EN 54 5: 2000 – Fire detection and fire alarm systems. Heat detectors – Point detectors.
3. Product application & Design information. 800 series addressable detectors. Tyco Safety products, 2006.
4. Product application & Design information. 801CH/811CH Addressable carbon monoxide + Heat detector. Tyco Safety products, 2001.
5. Product application & Design information. 801CHEx intrinsically safe addressable carbon monoxide + Heat detector. Tyco Safety products, 2008.
6. Неплохов И. Г. Защита от угарного газа и пожарные извещатели СО. Журнал «Грани безопасности» № 6, 2008.
7. Неплохов И. Г. Пожарные извещатели СО: европейские сертификационные испытания. Каталог «Пожарная безопасность» 2009, Гротек.
8. Неплохов И. Г. Пожарные СО-тепловые извещатели: европейские испытания. Журнал «Системы безопасности» № 4, 2009.
9. Неплохов И. Г. Пожарные извещатели с газовым каналом на российском рынке. Журнал «Системы безопасности» № 5, 2009.

Таблица 5. Выбор извещателя в зависимости от типа помещений и условий эксплуатации

Окружающая среда	Например	Очень чисто и сухо	Слабое воздействие, относительно чисто, Регулируемая температура	Грязно и дымно В течение дня	Пыльно и/или влажно	Жарко и дымно При работе	Открытые зоны			
								Режим		
								Тип	День	Ночь
Пожарная нагрузка		Тип	Режим	Тип	Режим	Тип	Режим	Тип	День	Ночь
Электронное оборудование, электрические распределители, электродвигатели, кабельный канал	Чистые зоны, Дата центры (серверные), Люксы	Аспир. Оптич. Иониз.	Нрр(н) (h) Нрр(н) (h) Нрр(н) (h)	Оптич. Иониз.	О(н) (n) О(н) (n) О(н) (n)	Оптич.	Нрр(н) (h) Нрр(н) (h) Нрр(н) (h)	Оптич.	Х	Нрр(н)+a2s
Ткани, одежда, мягкая мебель, бумага, картон, пенопласт, подстилка для скота, древесная стружка и т.д.		Платья оптич. Со Иониз.	Нрр(н)+a2s Нрр(н)+a1r Нрр(н)+a1r	Со Оптич.	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич.	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич. Лин.*	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)
Легковоспламеняющиеся жидкости, краски, растворители, легковоспламеняющиеся газы, нестабильные химикаты		Платья оптич. Со Иониз.	Нрр(н)+a2s Нрр(н)+a1r Нрр(н)+a1r	Со Оптич. Иониз. Тепловой	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Платья Со Тепловой	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Платья	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)
Пищевые продукты, органические отходы, корма для животных, деревянные конструкции, твердое топливо		Со Оптич.	Нрр(н)+a2s Нрр(н)+a1r Нрр(н)+a1r	Со Оптич. Тепловой	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич. Тепловой	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич. Тепловой	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)
Пластик, химикаты, машины, строительные материалы, неизвестное содержимое		Аспир. Со Оптич.	Нрр(н)+a2s Нрр(н)+a1r Нрр(н)+a1r	Со Оптич. Иониз. Тепловой Аспир.	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич. Иониз. Тепловой	Со(н) (n) Со(н) (n) Со(н) (n)	Со Оптич. Иониз. Тепловой	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)	Со(н) (h) Со(н) (h) Со(н) (h)