



EXPERT OPINION



Игорь Неплохов

Технический директор по ПС
ГК "ПОЖТЕХНИКА", к.т.н.

Новые испытания пожарных СО-извещателей

Кроме увеличения длительности испытаний пожарных СО-извещателей по тестовому очагу ТП-2 в новой редакции ГОСТ Р 53325 теперь допускается "варьирование" пожарной нагрузки. Фактически, для пожарных СО-извещателей вводится новый нестандартный очаг, который должен иметь другое наименование. Для гарантированного повышения концентрации СО до 100 ppm может потребоваться увеличение количества буквых брусков в 1,5–2 раза, и их будет проблематично разместить на одной стандартной плитке. В наихудшем случае при концентрации СО, равной 100 ppm, удельная оптическая плотность может превышать 3 дБ/м, то есть дым будет ослаблять свет более чем в 2 раза на дистанции в 1 м! При этом совершенно теряется смысл проведения этих испытаний, так как допускается активация извещателей СО при нулевой видимости и в разы позже по времени по сравнению с дымовыми извещателями. Таким образом, необхо-

Применение газовых пожарных извещателей СО

Комментарии к новой редакции ГОСТ Р 53325–2012

С 1 марта 2015 г. введено в действие Изменение № 1 к ГОСТ Р 53325–2012 "Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний", в котором определены требования по извещателям пожарным газовым (ИПГ). Специалисты компаний "ГК "Пожтехника", "Сигма" и "ЭТРА-спец-автоматика" обсуждают специфику применения газовых пожарных извещателей СО.

1. С какой чувствительностью и почему будут теперь выпускаться в основном извещатели пожарные газовые (ИПГ) СО?
2. Как может быть определена максимальная защищаемая площадь для ИПГ СО?
3. Каким способом можно исключить ложные срабатывания ИПГ СО при воздействии угарного газа от различных нагревательных приборов, двигателей и т.д. при отсутствии пожара?
4. Какие рекомендации можно дать по использованию газовых извещателей СО в зависимости от назначения защищаемого помещения и вида пожарной нагрузки?

димо либо выпускать извещатели СО с чувствительностью, достаточной для прохождения стандартного тестового очага ТП-2, как для ИПДОТ, либо исключить этот тестовый очаг для извещателей СО с соответствующим ограничением области их применения только для обнаружения тления хлопка со свечением и скрытого тления хлопка в помещениях небольшого объема.

Рекомендации по использованию

Приведу две цитаты из статей 10-летней давности Стива Скорфилда (Steve Scorfield), технического директора компании System Sensor Europe.

1) Статья "Новейшие мировые технологии обнаружения пожара на промышленных объектах" ("Системы безопасности", № 1/2005): "Широко известно, что газовые извещатели могут быть эффективным средством выявления возгорания. Не так давно благодаря внедрению технологии гальванического элемента стало возможным создание пожарных извещателей, в которых содержится элемент, реагирующий на угарный газ. Однако детектор угарного газа в качестве единственного метода обнаружения пожара не удовлетворяет всем критериям универсального пожарного детектора: не исключены ложные сигналы тревоги. Детекторы угарного газа непригодны в качестве отдельных пожарных извещателей по двум основным причинам. Первая причина: гальванический элемент не является безотказным, поскольку он может потерять чувствительность без каких-либо заметных изменений и при наличии угарного газа действовать так же, как при его отсутствии (хотя технологии в этой области постоянно улучшаются). Вторая причина: не каждое возгорание характеризуется большим количеством угарного газа, поэтому гарантировать успешное обнаружение пожара при использовании одного лишь детектора угар-

ного газа с уверенностью нельзя. Исследования показали, что мультисенсорное устройство, содержащее в себе по крайней мере один газовый детектор, один фотоэлектрический датчик и один тепловой датчик, является значительно более эффективным средством обнаружения пожара. Технология производства таких извещателей интенсивно развивается и успешно начала внедряться на рынке. Мультисенсорные извещатели, по сравнению с другими типами извещателей, гораздо лучше справляются с поставленными задачами, причем коэффициент ложных сигналов тревоги у них ниже".

2) Статья "Мировые тенденции развития рынка пожарных извещателей (Техника и технологии: прошлое, настоящее и будущее)" ("Системы безопасности" № 1/2004):

"Давно известно, что определение типа газа может быть альтернативной технологией для детектора пожара. Были проработаны технические решения, и детекторы СО недавно с успехом вышли на мировой рынок. Их изготовители заявляют о превосходстве этого класса детекторов по параметру ложных тревог. Однако как односенсорные устройства они не могут отвечать всем критериям обнаружения пожара: выигрыш в подавлении ложных тревог оборачивается проигрышем в эффективности обнаружения пожара. Пожарные испытания показали, что наиболее приемлемыми для обнаружения газами являются СО₂ и СО. К сожалению, при тестовых очагах по европейским нормам EN 54 не выделяется достаточное количество газов СО или СО₂ для гарантированного выявления пожара только одним газовым детектором".

Действительно, в настоящее время все ведущие производители включают в новые серии только дымовые-СО и дымовые-СО-тепловые пожарные детекторы. Односенсорные газовые СО никто не выпускает ввиду ограничения их применения и других их недостатков. ■



Алексей Омельянчук
Начальник КБ "Рубикон"
компании "Сигма"

Чувствительность пожарных газовых СО-извещателей

Отечественные производители пожарных извещателей делятся на две основные категории. Оборудование первых позиционируется как "достаточно качественное, но дешевле импортных". Это на 99% адресные извещатели с возможностью дистанционной настройки чувствительности. К ним вопрос о пороге неуместен – какой поставят при пусконаладке, такой и будет. Вторая категория – "конструкция с минимальной ценой, которую удалось сертифицировать".

Это так называемые системы "защиты не от пожара, а от пожарного". Газовые извещатели могут быть очень компактными и дешевыми, и, несомненно, среди этой категории оборудования будут популярными извещатели, настроенные на порог, близкий к верхней границе (80–100 ppm), чтобы было меньше ложных тревог (защита от пожарного вообще не подразумевает включение сигнала тревоги). При этом для целей сертификации будут выпускаться датчики с повышенной чувствительностью (чтобы все-таки срабатывали), а в паспорте будет указываться весь допустимый диапазон – от 25 до 100.

Тут, правда, следует упомянуть, что пока газовые извещатели есть только в ГОСТ, но не упомянуты в СП5, никто из производителей их массовый выпуск не начнет. Ни с какой чувствительностью.

Максимальная защищаемая площадь

В принципе, угарный газ намного лучше распространяется с воздухом и лучше проникает в извещатель. Потому вполне уместно увеличить площадь. Меня смущает лишь то обстоятельство, что такая формулировка в СП5 может подтолкнуть массовое применение газовых датчиков везде, хотя они обладают реальной чувствительностью лишь к весьма ограниченному перечню типов очагов пожара.

В противоположность "чисто газовым" комбинированные многокритериальные извещатели,

очевидно обладающие намного более высокой способностью обнаруживать пожар, в соответствии с текущими формулировками СП5 должны устанавливаться с шагом "как тепловые", да еще и "не менее 2 в помещении".

Исключение ложных срабатываний

Прошу не забывать, что предельно допустимая концентрация СО в воздухе – всего 20 ppm. Так что если извещатели с порогом 100 ppm срабатывают от "двигателей и печек" – срочная эвакуация людей вполне уместна.

Рекомендации по использованию

Я рекомендовал бы газовые извещатели СО исключительно для помещений с доминирующей пожарной нагрузкой в виде хлопка и аналогичных волокон.

А в целом пора бы уже оказывать предпочтения многокритериальным извещателям. В частности – явно указать их предпочтительность. Явно указать, что многокритериальный извещатель можно считать эквивалентным "двум извещателям", как минимум в случае пуска только системы оповещения. Да, отечественных мультикритериальных пока практически нет, но их и не будет, если, как сейчас, они будут вдвойне невыгодны потребителю – сами дороже, а по нормам их требуется больше... ■



Евгений Сайдулин
Директор
компании "ЭТРА-спецавтоматика"

Максимальная защищаемая площадь для ИПГ СО

Сначала определимся, что дымом в данной ситуации является дисперсная система, состоящая из мельчайших твердых частиц, взвешенных в смеси воздуха с газообразными продуктами сгорания.

Теперь обратимся к факту, который может воспроизвести и наблюдать любой желающий.

Поджигаем шину. В безветренный день увидим четкий столб дыма, запах ощущается даже на расстоянии нескольких метров от него. Здесь запах – обоняемый признак того, как разносятся воздушным потоком газообразные продукты горения: ароматические углеводороды, монооксид углерода и т.д. Дым – видимый признак

того, насколько воздушный поток способен перенести твердые частицы.

В школьных учебниках утверждают, что причиной распространения запаха (газа) является диффузия. Однако расчет по формуле Эйнштейна – Смолуховского дает, что при броуновском движении молекула угарного газа передвинется на 1 метр за время около 10 часов. Значит это – не полное объяснение факта, поскольку рассматривается только молекулярная диффузия. Для нее справедлив 1-й закон Фика: при постоянной температуре и давлении скорость переноса вещества пропорциональна градиенту концентрации, диффузионный поток будет направлен в сторону уменьшения концентрации.

Чтобы ощутить физическую сущность этого явления, посмотрим на диффузию чернил в горизонтальной трубке, наполненной водой. Пусть чернила впрыснуты где-то около ее середины. Мы увидим, как темное пятно движется к краям трубки, постепенно светлеет.

Однако при пожаре нет чистой диффузии. Большую роль играет конвективный поток, который осуществляется движущимся воздухом, его направление и интенсивность совпадают с направлением средней скорости потока и зависят от ее величины. Конвективный поток имеет турбулентный характер, который, подобно молекулярному потоку, характеризуется градиентом концентрации газа. При турбулентном режиме движения воздушных потоков турбулентная диффузия на порядки эффективнее молекулярной диффузии и способствует более равномерному распределению молекул газа в поперечном сечении потока.

Процесс распространения газа в движущейся среде под действием конвективного переноса,

молекулярной и турбулентной диффузии называется конвективной диффузией. Он определяется уравнениями движения среды и уравнениями диффузии. Для описания диффузии в настоящее время используются различные методы (Лагранжа, Эйлера, случайных блужданий), базирующиеся на использовании специальных характеристик турбулентности.

Конвективная диффузия может быть вызвана как гравитационным полем (для дыма), так и дополнительным воздействием на систему разностью давлений в различных частях среды (для газа, запаха). Об этом в школьном курсе физики уже не говорят. Очевидно, что уравнение конвективной диффузии решается совместно с уравнением движения воздушного потока. Их механизм довольно сложен и вряд ли может быть предметом опросов. В гетерогенном потоке (дым в воздушном потоке) скорости газовой и дисперсной фаз сильно различаются, с увеличением размера частиц дыма инерционность их возрастает, что приводит к выводу частиц дыма из потока воздуха и снижению его турбулентности.

Исходя из свойств воздушной среды и механизмов переноса, площадь, которую может контролировать ИПГ СО, больше, чем может контролировать ИПДОТ.

Желающим ознакомиться с математическим описанием этих процессов уместнее найти соответствующие разделы в курсе теплофизики. Кроме того, такими процессами занимается рудничная аэрология. Это давно исследованные научные направления. ■

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на ss@groteck.ru