

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГАЗОВОМ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Н. Смирнов

к.т.н., ведущий научный сотрудник ФГУ ВНИИПО МЧС РФ

Приведено описание нового способа пожаротушения огнетушащего газа в результате разделения атмосферного воздуха на полимерных мембранах. Показано применение этого газа в установках пожаротушения и в новых установках предупреждения пожара. Показаны варианты применения автономных установок газового пожаротушения типа "FIRETRACE", а также технологические особенности применения состава "Инерген" давлением 200 и 300 кгс/см².

Автоматическая установка пожаротушения – эффективное техническое средство для защиты собственности от пожара. Она самостоятельно обнаружит пожар, оповестит людей на объекте, а также пожарную охрану, подаст огнетушащее вещество в момент, когда пожарный расчет только готовится к выезду. Для оперативного подавления такого пожара в самом начале его развития применяют огнетушащий газ. Он не электропроводен и не оставляет следов после испарения, поэтому не причиняет ущерба как объекту, так и собственности в нем. Газ тушит пожар объемным способом. После подачи газа работоспособность объекта может быть быстро восстановлена, т.к. газ легко удаляется простым вентилированием помещения.

Указанные достоинства газа позволяют решать наиболее сложные задачи по защите дорогостоящей собственности, размещенной внутри сравнительно герметичных помещений. Автоматические установки газового пожаротушения практически незаменимы на объектах, где даже небольшое развитие пожара приводит к значительным материальным потерям. Например, настоящим бедствием является небольшое повреждение культурных ценностей, перерыв в работе телекоммуникационного оборудования, выход из строя вычислительного центра современного завода или сервера банка, гибель части архива, разрушение технологического оборудования, пожар в деньгохранилище банка или на складе пушнины.

Газовое пожаротушение динамично развивается и обогащается новыми решениями. Прежде всего, следует отметить применение способа, который позволяет изготавливать огнетушащий газ из окружающего воздуха непосредственно на объекте защиты до начала пожара. Способ предусматривает физическое разделение воздуха за счет различных коэффициентов проницаемости азота и кислорода через полимерную мембрану. Движущей силой разделения является разность парциальных давлений газов на мембране. При этом химические превращения не происходят, дополнительные реактивы и материалы не применяются.

Принцип работы мембранного газоразделительного модуля в упрощенном виде заключается в следующем. Предварительно атмосферный воздух поступает в компрессор и фильтр, где происходит его очистка от паров воды и посторонних механических включений (пыли, масла и т.п.), а также сжатие до давления 8,5-10 кгс/см². Затем он подается в полость полимерных мембран, где происходит разделение потока воздуха на два потока: поток газов, проникших через мембрану (газовое огнетушащее вещество, ГОТВ) и остаточный поток газов (обогащенный кислородом воздух). Изменение производительности оборудования (м³/час) осуществляется применением в составе мембранного блока различного количества однотипных разделительных мембран. В результате получается газ, химические компоненты этого газа хорошо известны: азот (до 95% об.) и кислород (не более 5% об.). Появление нового газа ставит под сомнение общепризнанное мнение, что вода является самым доступным огнетушащим веществом. На многих защищаемых объектах обеспечить необходимое снабжение установки пожаротушения водой – большая проблема. В то же время всегда в неограниченном количестве есть атмосферный воздух для его мембранного разделения и получения огнетушащего газа.

Серийное изготовление аппаратуры для указанного ГОТВ освоили несколько отечественных и зарубежных фирм. При этом каждая фирма присваивает этому ГОТВ свое наименование, например, "Азотон", "Азотан", "ОхуReduct" и др. Традиционный способ применения нового ГОТВ "Азотон" освоен в нашей стране с 1996 г фирмой "МЕТАКС", г. Москва. Опытную эксплуатацию проходят установки газового пожаротушения для защиты блочных печей переработки нефтепродуктов и газового конденсата типа ПТБ, размещенных в отдаленных районах страны, где указанное ГОТВ предварительно на-

коплено в необходимом количестве в сосуде (ресивере). После пожаротушения технологическое оборудование осуществляет разделение воздуха мембранным способом и восстанавливает расчетное количество ГОТВ в ресивере. При этом исключается необходимость доставки ГОТВ на отдаленный объект защиты.

ГОТВ "OxyReduce" применяется за рубежом новым способом в установках предотвращения пожара. Противопожарная защита обеспечивается в результате снижения и непрерывного поддержания в защищаемом помещении (объеме) концентрации кислорода ниже значения, при котором воспламенение горючих материалов объекта не происходит (около 14% об). Периодическое включение оборудования с последующей подачей газа компенсирует утечки ГОТВ из помещения. Применение автоматической установки газового пожаротушения не исключает полное отсутствие ущерба, т. к. для успешного тушения пожара предусматривается его возникновение и последующее развитие до момента обнаружения и распределения ГОТВ в защищаемом объеме. А новый способ исключает загорание и даже минимальный ущерб от него. Отличительная особенность нового способа заключается в том что предотвращение пожара осуществляется активными средствами, состояние которых находится под непрерывным контролем.

Опыты показывают, что при этом исключается также распространение внесенных снаружи через хранящийся на объекте товар очагов загорания (например, скрытых очагов тлеющего пожара) или они ликвидируются в атмосфере объекта с пониженным содержанием кислорода. Применение такого способа противопожарной защиты исключает необходимость оснащения объекта автоматическими установками пожаротушения. В настоящее время в Германии с помощью ГОТВ "OxyReduce" защищено около 50 объектов. К ним относятся телефонные узлы, склады, серверные, вычислительные центры, запасники культурных ценностей и др. ГОТВ "OxyReduce", полученное по технологии и на оборудовании фирмы "WAGNER Alarm-und Sicherungssysteme GmbH", сертифицировано российской фирмой ООО "АСПО" (Москва).

ГОТВ "OxyReduce" рекомендуется применять для противопожарной защиты помещений без постоянного пребывания людей. Периодическое посещение таких помещений людьми может производиться в соответствии с указаниями медицинского заключения на применение ГОТВ "OxyReduce". Согласно зарубежным данным допускается пребывание человека при пониженной концентрации кислорода вследствие подачи ГОТВ "OxyReduce":

- до 17% об. без ограничений;
- от 17 до 15% об. – до 6 часов в сутки без ограничений по периодичности пребывания и медицинскому допуску к работам;
- от 15 до 13% об. – до 6 часов в сутки с ограничениями по периодичности пребывания и при наличии медицинского допуска к работам (имеются ограничения по видам болезней и т.п.);
- 13% об. и ниже не допускается.

Контроль за содержанием кислорода в защищаемом помещении осуществляют в непрерывном режиме. При снижении концентрации кислорода до уровня,

опасного для человека, автоматически включается тревожная звуковая и световая сигнализация. Перед применением установки предотвращения пожара выполняют мероприятия по герметизации защищаемого помещения: уплотняют кабельные проходки, применяют двери и окна с уплотнением в притворах, двери оборудуют доводчиками, устраняют технологически необоснованные проемы и т.п.

Герметичность помещения может быть проверена вентиляционным методом типа "Fan test" или "Blowerdoor" в соответствии с ISO 14520-1. При проведении вентиляционных испытаний с помощью источника дыма (дымовой карандаш) производят поиск неучтенных постоянно открытых проемов. Обнаруженные проемы герметизируют. Герметичность помещения оказывает существенное влияние на экономические показатели противопожарной защиты – расходные характеристики (а, следовательно, стоимость) оборудования и потребление электроэнергии. Выбор оборудования осуществляют расчетным методом с применением программного продукта "Oxy-Calc", редакция 1.00.00 ВЕТА. Результатом расчета являются:

- выбор производительности оборудования ($m^3/час$);
- определение энергопотребления оборудования (среднее значение $W_{ср}$, кВт/сутки; максимальное значение $W_{макс}$, кВт/сутки).

В нашей стране подготовлены технические решения по применению ГОТВ "OxyReduce" для противопожарной защиты отдельных помещений Большого театра (ГАБДТ) и его автоматизированного производственно-складского комплекса. Однако более широкое внедрение установок предотвращения пожара сдерживает отсутствие нормативной базы, учитывающей специ-

**МОДУЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ
"ИНЕРГЕН" по технологии FIRE EATER A/S (ДАНИЯ)**



ИНЕРОС



- * FE-ISM-250-50-7
- * FE-ISM-300-50-7
- * FE-ISM-300-80-7



Область применения: ликвидация пожаров классов А, В и С, возгораний дерева, тканей, бумаги, резины, пластмасс, горючих жидкостей, масел, смазочных веществ, смол, лаков, горючих газов и электрооборудования.

В установках с газовым составом "ИНЕРГЕН" реализовано тушение пожара за счет снижения концентрации кислорода в защищаемом помещении.

"ИНЕРГЕН" состоит из газов образующих атмосферу, он абсолютно безопасен для здоровья при его огнетушащей концентрации и одобрен экологическими организациями. "ИНЕРГЕН" не оказывает вредного воздействия на оборудование, ценности, магнитные носители информации и документы, поскольку это токонепроводящий, неконденсируемый сухой газ, без цвета и запаха, не затрудняющий эвакуацию людей.

Сертификаты:
 ГОС "ИНЕРГЕН": № РОСС.RU.ББ02.Н01382; № ССПБ.РУ.УП001.В02596
 FE-ISM-250-50-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02456; № ССПБ.ДК.УП001.В04338
 FE-ISM-300-50-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02454; № ССПБ.ДК.УП001.В04336
 FE-ISM-300-80-7: № РОСС.ДК.ББ02.Н02455; № ССПБ.ДК.УП001.В04337

ООО "ИНЕРОС" выполняет:
 Поставку оборудования, разработку технических решений по установкам "ИНЕРГЕН", техническое сопровождение поставляемого оборудования, заправку ГОС "ИНЕРГЕН" на Московском газоперерабатывающем заводе.

Наш адрес: Россия, 236011 г. Калининград, Тихорецкий тупик, 1/3
телефон/факс: (0112) 631-626, факс: (0112) 472-256

фику их применения. В настоящее время ФГУ ВНИИПО МЧС РФ накапливает опыт эксплуатации таких установок для разработки нормативного документа.

Другая новинка в газовом пожаротушении – автономные установки типа "FIRETRACE". Они предназначены для тушения пожаров класса А2 и В по ГОСТ 27331 в промышленных помещениях или блоках (шкафах) небольших объемов, в которых установлено электрическое/электронное оборудование или находятся горючие жидкости. Когда пожарная нагрузка сосредоточена в изделиях шкафного исполнения, экономически невыгодно подавать газ в объем помещения, т.к. обычно последний превышает объем шкафов в 10 раз и более. Значительно выгоднее подать газ непосредственно в объем шкафа. Кроме того, автономная установка может применяться независимо от средств автоматической пожарной сигнализации (АПС) и источников электроснабжения. При необходимости возможно взаимодействие с АПС.

Модуль газового пожаротушения "FIRETRACE" состоит из баллона с газовым огнетушащим веществом (ГОТВ), запорно-пусковым устройством (ЗПУ) и шаровым краном для подключения термочувствительной трубки-детектора. Конструкция ЗПУ обеспечивает подачу давления на шаровой кран 10-12 кгс/см². В качестве ГОТВ применяют CO₂ или хладоны 125, 227еа. Термочувствительная трубка изготовлена из сополимера специального состава, который разрывается в точке перегрева (при температуре 100-110°C) с образованием "сопла".

Для взаимодействия с АПС модуль "FIRETRACE" может быть оборудован сигнализатором давления типа СДУ, а также электрическим приводом (пиропатрон или соленоид) для включения от электрического пускового импульса. Автономный пуск уста-

новки типа "FIRETRACE" осуществляется при разрушении термочувствительной полимерной трубки, проложенной внутри шкафной аппаратуры. При этом давление в трубке резко падает, что приводит к открыванию ЗПУ модуля и подаче газа непосредственно в объем защищаемого шкафа. Предусмотрено две модификации модулей для следующих вариантов подачи газа:

- через разрушенный участок полимерной трубки в объемы около 1 м³;
- через отдельный металлический трубопровод с насадками в объемы до 4 м³ и более.

Таким образом, автономная установка типа "FIRETRACE" автоматически срабатывает от теплового воздействия пожара и не требует дополнительного внешнего источника энергоснабжения или электропитания, а также приборов управления подачей газа. За рубежом установки типа "FIRETRACE" широко применяют для защиты следующих объектов:

- Электрооборудование и системы управления электронным оборудованием.
- Телекоммуникационное оборудование.
- Зоны обработки и управления данными.
- Хранилища и сейфы.
- Лабораторные шкафы.
- Насосные установки.
- Источники бесперебойного питания.
- Шкафы для хранения горючих химических веществ.
- Генераторные установки.
- Трансформаторные будки.
- Помещения с компьютерным оборудованием и серверами.
- Обработывающие технологические центры с ЧПУ и информационными установками.

Согласно НПБ 110-03 (п. 1) автономные установки пожаротушения рекомендуется применять на объектах, которые не относятся к государственному и муниципальному имуществу. В нашей стране ЗАО "МЭЗ Спецавтоматика" (Москва) провел добровольную сертификацию установок типа "FIRETRACE" и приступает к их внедрению на объектах транспорта.

Новым решением является также применение в установках пожаротушения сжатых газов давлением до 300 кгс/см². Повышение давления газа осуществляют для уменьшения количества модулей и снижения стоимости установки. Также, для уменьшения металлоемкости трубопровода применяют редуцирующее устройство – дроссель, установленный сразу после модуля газового пожаротушения. В результате давление на коротком участке трубопровода до дросселя может составлять до 300 кгс/см², на участке после дросселя – не более 70 кгс/см². Такое решение отсутствует в отечественных нормах проектирования, однако широко применяется за рубежом. Реализация такого технического решения требует проведения квалифицированного гидравлического расчета и высокого качества монтажа трубопроводов, исключая его засорение. В настоящее время отечественная фирма "ИНЕРОС" (Калининград) применяют модули с газовым составом "Инерген" давлением 200 и 300 кгс/см², ОАО "МГП Спецавтоматика" (Москва) – "Инерген" давлением 200 кгс/см². При этом указанные фирмы активно используют опыт, накопленный за рубежом.

Следует отметить, что сегодня на отечественном рынке сложилась благоприятная обстановка для применения установок газового пожаротушения. Здесь представлен широкий выбор огнетушащих газов и технических средств для их хранения и подачи. Отечественные изготовители обеспечивают не только комплектную поставку приборов и оборудования, но осуществляют монтаж и техническое обслуживание. Газовое пожаротушение развивается, обогащается новыми техническими решениями.

противопожарные системы

фирма АСПО

предотвращение – OxyReduct
распознавание – сигнализация BOSCH
тушение – газ, порошок, вода

полный спектр услуг:

- проектирование,
- согласование,
- поставка,
- монтаж и наладка,
- обслуживание.



www.aspo.ru
www.oxyreduct.ru

+7 095 318-1172, 318-5803