

КРАТКИЙ ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА РЫНКЕ УГЛЕКИСЛОТНЫХ МОДУЛЕЙ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ С БЕЗВЕСОВЫМ МЕТОДОМ КОНТРОЛЯ ГОТВ

В. Гринин

начальник отдела маркетинга НФ ООО «Технос-М+»

На сегодняшний день в становящихся всё более востребованными автоматических установках газового пожаротушения (АУГП) применяется широкий ряд газовых огнетушащих веществ (ГОТВ). Наряду с разрешёнными к применению Монреальским протоколом ГОТВ хладонного ряда, в АУГП активно применяются экологичные инертные газы (аргон, азот), их смеси, диоксид углерода, более известный как углекислота (CO_2), и другие составы.

По физико-химическому механизму тушения пламени углекислота и инертные газы являются разбавителями, т.е. снижают процентное содержание кислорода в воздухе с 20,9 до 12%, при котором горение в зоне пожара прекращается.

При высокой (относительно хладонов) огнетушащей концентрации CO_2 по стоимости значительно дешевле любого из хладонов. Углекислота термически стабильна при пожаротушении. Также CO_2 относится к однокомпонентным ГОТВ (объемная доля основного вещества составляет более 99%), применение которых наиболее практично в эксплуатации АУГП.

Как правило, предельное напряжение, при котором можно осуществить тушение электроустановок без отключения, большинством ГОТВ – составляет не более 1 кВт. Применение CO_2 высшего сорта, по ГОСТ 8050, позволяет использовать АУГП для тушения электроустановок с напряжением до 10 кВт. С этим связано широкое применение АУГП, заправленных CO_2 для защиты объектов энергетического комплекса, трансформаторных подстанций и другого оборудования под напряжением.

Однако применение CO_2 в модулях газового пожаротушения связано с некоторыми обременительными моментами. Согласно п.7.13.8 НПБ 88-2001 в установках, где в качестве ГОТВ используются сжиженные газы, следует предусмотреть технические средства, обеспечивающие контроль массы ГОТВ в соответствии с ГОСТ Р 50969 и ТД на модули или изотермические резервуары.

При этом модули, содержащие сжиженные газы без газавытеснителя, должны быть оборудованы устройствами контроля его массы в соответствии с НПБ 54-96. А при использовании в качестве ГОТВ сжатого газа, а также газавытеснителя, сосуды обеспечиваются устройствами контроля давления.

Так как углекислота относится к сжиженным газам, применяемым без газавытеснителя, то оснащение модулей с CO_2 устройствами контроля массы является обязательным. Упомянутые устройства контроля массы представляют собой напольные весовые площадки с электронными терминалами, либо специальные стойки для модулей, оборудованные весовыми устройствами. Использование таких устройств усложняет АУГП, делает ее более громоздкой, более сложной в монтаже и обслуживании, а также, более дорогостоящей.

На протяжении последних нескольких лет на отечественном рынке появилось несколько новых разработок, позволяющих использовать углекислотные модули газового пожаротушения без применения весовых устройств.

Одним из первых образцов подобного оборудования стал модуль газового пожаротушения для двуокиси углерода с электронным контролем массы ГОТВ, представленный в

2006 году, одним из московских производителей. Модуль представляет собой продукт синтеза запорно-пускового устройства (ЗПУ) люксембургского производства и баллона высокого давления отечественного изготовления. Главная и принципиальная особенность данного модуля заключается в том, что он оснащен ЗПУ со встроенным электронным устройством контроля массы (УКМ). Первичным преобразователем (датчиком массы) УКМ является сифонная трубка, играющая роль внутреннего электрода, и трубка внешнего электрода, расположенная коаксиально по отношению к сифонной трубке с небольшим зазором. Внешний электрод изолирован от внутреннего электрода и связан с УКМ. Внутренний электрод замкнут на корпус модуля. Обе трубки образуют цилиндрический конденсатор, емкость которого при прочих равных условиях зависит от диэлектрической проницаемости жидкой и газовой фаз и заполнения модуля двуокисью углерода.

Для своей работы устройство требует калибровки. Для этой цели предусмотрено переносное калибровочное устройство. Калибровка производится на заполненном модуле. При калибровке измеренное значение емкости принимается за 100% и заносится в память УКМ. От этого значения программируется порог на срабатывание и производится текущий контроль массы. При уменьшении калибровочного значения на 5% УКМ выдает световой сигнал, что является признаком произошедшей утечки.

В начале 2007 года другим предприятием, специализирующимся на выпуске систем газового пожаротушения, был запатентован и сертифицирован барометрический метод контроля массы ГОТВ в углекислотных модулях газового пожаротушения. Суть метода заключается в следующем.

Поскольку чистый CO_2 имеет равновесное давление, разработчики метода добавили в него азот. В связи с этим была рассчитана зависимость давления от температуры бинарной смеси $\text{CO}_2 - \text{N}_2$ при различном коэффициенте заполнения объема углекислым газом и при различном содержании азота в нем. Количество азота выражено в виде давления наддува, избыточного по отношению к равновесному давлению CO_2 . По результатам расчетов и экспериментальных данных было определено, что при температуре $+20^\circ \text{C}$ необходимо добавлять азот до давления 97 атм. В этом случае утечка 5% смеси по массе приводит примерно к 10-процентному падению давления в модуле.

При проведении термодинамического анализа, а также в результате экспериментального исследования углекислоты при температуре ниже критической, например -10°C , было замечено, что расход чистого CO_2 снижается на 45% по отношению к расходу при комнатной температуре. С добавлением азот в углекислоту происходит понижение критической температуры углекислоты (при коэффициенте заполнения $K=0,56$ кг/л с $+31,1$ до $+18^\circ \text{C}$) и расхода в условиях низких температур с практически сравнимым расходом при комнатной температуре.

При температуре выше критической температуры смеси добавление азота вызывает ещё один дополнительный фактор,

способствующий улучшению работы модуля, а именно повышение гомогенности газовой смеси и эффективности её использования при пожаротушении, т.к. гомогенизация системы приводит к улучшению динамических характеристик при сбросе огнетушащего вещества.

Таким образом, контроль утечки ГОТВ по падению давления является наиболее приемлемым методом, позволяющим получить достоверные результаты при использовании модулей с углекислотой любой емкости.

Устройство контроля массы измеряет текущие температуру и давление сжатого или сжиженного газа в модуле путем измерения величины ЭДС тензопреобразователя и сигнализирует об изменении давления в модуле ниже предельно допустимой величины. При измерении давления вводится поправка на зависимость величины давления от температуры газа в модуле. Устройство контроля массы состоит из датчика и блока контроля и настройки. Датчик вворачивается в штуцер запорно-пускового устройства модуля. На металлическом корпусе расположены два светодиода индикации и разъем для подключения. Под действием измеряемого давления в модуле тензопреобразователь датчика изменяет свой выходной сигнал. Цепь измерения датчика преобразует изменяемую величину данного сигнала и подает на обработку контроллеру. Контроллер датчика обрабатывает сигнал, преобразуя его в значение давления, измеряет температуру газа в модуле и вычисляет поправку к величине давления с поправкой на текущую температуру газа в модуле, сравнивает ее с величиной «Р нижее». Светодиод зеленого цвета горит при давлении газа в модуле больше значения установки «Р нижее», что соответствует состоянию «Норма». Светодиод красного цвета загорается при давлении газа в модуле меньше или равном значению установки «Р нижее», что соответствует состоянию «Утечка». Датчик выдает сигналы на автоматику верхнего уровня при помощи замыкания контактов реле, причем контакты обоих реле при отключенном питании разомкнуты.

Ещё один отечественный производитель в текущем году заявил о намерении начать выпуск новых модулей газового пожаротушения со встроенным устройством контроля утечки ГОТВ. По словам разработчиков, им удалось создать устройство с повышенной точностью реагирования на утечку ГОТВ в модуле за счет существенного уменьшения зависимости результатов измерения от температуры.

Разработка включает в себя блок питания и контроля БПК-30, к которому с помощью кабелей подключается шлейф блоков сигнализаторов утечки СУ в количестве от 1 до 30 штук. Блок СУ устанавливается непосредственно на ЗПУ газовых модулей, и к нему подключается датчик массы, находящийся внутри баллона. Данное устройство предназначено для работы не только с однокомпонентными ГОТВ, такими как CO₂, элегаз и ТФМ-18, но также и с ГОТВ двухкомпонентного типа, такими как хладоны 125, 227 и др., применяемыми под дополнительным давлением (наддувом) азота или сжатого воздуха.

Работа прибора осуществляется следующим образом. Если масса ГОТВ в процессе эксплуатации становится меньше запрограммированной установки, то на блоке СУ включается красный светодиод. По линии шлейфа информация об утечке передается на блок БПК-30 и на его лицевой панели загорается светодиод «Утечка ГОТВ» и срабатывает реле, контакты которого выведены на соответствующий разъем, для внешнего подключения. Световой сигнал на БПК-30 сопровождается прерывистым двухтональным звуковым сигналом.

При необходимости к блоку СУ может быть подключен датчик давления, при этом сигнал о давлении внутри модуля блок СУ сравнивает с номинальным давлением, рассчитанным для данной температуры. Если давление в модуле становится меньше, чем 90% от номинального, вырабатывается световой и звуковой сигналы – «Утечка ГВ» (газа-вытеснителя).

При наличии у представленных новинок своих достоинств и недостатков, они, безусловно, открывают новые перспективы применения CO₂ в установках газового пожаротушения.

ИПР-ЗСУМ

ЦФС.К.425232.001 ТУ

Извещатель пожарный ручной

- **НОВЫЙ ДИЗАЙН**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
в четырех вариантах
включения**
- **наличие режима
«квитирование»**



ИРСЭТ
ЦЕНТР

Санкт-Петербург

Россия, 194156 Санкт-Петербург, а/я 41
тел./факс (812) 703-0418, 703-1391
www.irset.spb.ru