



UNIBELUS

ПРОМЫШЛЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ

Барометрический метод контроля массы ГОТВ в модулях «АТАКА-2»

СП «Унибелус» ООО

В последнее десятилетие автоматические системы газового пожаротушения получили широкое распространение, а также признание у отечественных профессионалов – как надежного средства защиты высокотехнологичного оборудования, техники под напряжением, музейных и архивных фондов. Находясь на сегодняшний день на 3-м месте по частоте применения после водяных и пенных, автоматические установки газового пожаротушения продолжают завоевывать все большую популярность и занимать все более значительный сегмент рынка автоматических установок пожаротушения.

В настоящее время в таких установках в качестве ГОТВ используются хлорфторуглеродороды (хладоны), диоксид углерода и инертные газы.

Существует несколько факторов, препятствующих широкому распространению углекислоты в АУГПТ, и одним из главных является необходимость (в соответствии с нормами и правилами) использовать специальные весовые устройства для постоянного контроля массы ГОТВ. Различные производители используют для этого весовые площадки с электронными терминалами либо устройства подвесного типа, постоянно удерживающие модуль на весу. Все эти устрой-



ства значительно увеличивают общую стоимость АУГПТ, усложняют ее монтаж и обслуживание, делают ее более габаритной и громоздкой.

Учитывая эти факторы, специалисты ООО «Технос-М+» на протяжении последних двух лет проводили работу по разработке альтернативного весовому метода контроля массы ГОТВ в модулях, предназначенных для хранения сжижен-

ных газов, применяемых без газа-вытеснителя. Был получен большой объем теоретических и экспериментальных исследований, в результате которых разработаны, запатентованы и сертифицированы на соответствие требованиям нормативной документации и пожарной безопасности модули и батареи газового пожаротушения с барометрическим устройством контроля массы ГОТВ – сжиженных газов «АТАКА-2». Это позволило отказаться от дорогостоящих, громоздких и более сложных при монтаже и техническом обслуживании весовых устройств, а также применять модули с углекислотой в горизонтальном исполнении.

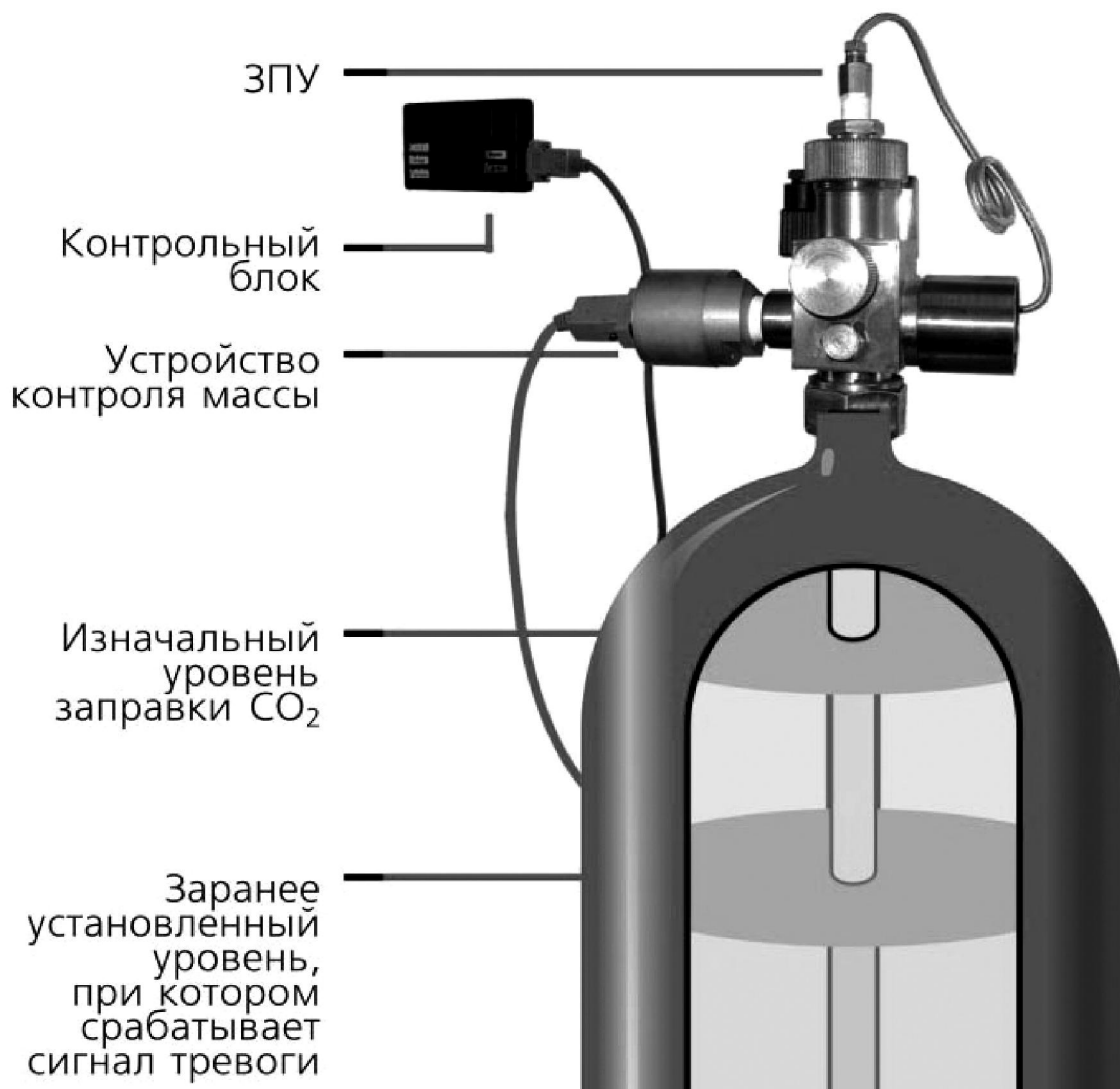
На первом этапе работы был определен набор физико-химических данных и расчетных уравнений, необходимых и пригодных для использования при расчете давления плотных газов и их смесей при высоком давлении вблизи критической температуры. В результате был сформирован расчетный базис для решения задачи по зависимости давления углекислого газа в жестком объеме от температуры. Поскольку чистый CO_2 имеет равновесное давление, в него добавили 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 определили, 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%-ному падению давления в модуле.

При проведении термодинамического анализа, а также в результате экспериментального исследования углекислоты при температуре ниже критической, например -10°C , специалисты заметили, что расход чистого CO_2 снижается на 45% по отношению к расходу при комнатной температуре. Добавляя азот в углекислоту, добились понижения ее критической температуры и расхода в условиях низких температур с практически сравнимым расходом при комнатной температуре.

При температуре выше критической температуры смеси добавление азота вызывает еще один дополнительный фактор, способствующий улучшению работы модуля, а именно – повышение гомогенности газовой смеси и эффективности ее использования при пожаротушении, т.к. гомогенизация системы приводит к улучшению динамических характеристик при сбросе огнетушащего вещества.

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

Вторым этапом работы стала разработка измерительных приборов, которые осуществляют автоматический контроль давления газа в модуле, а также температуры модуля, кото-



рые срабатывают без воздействия человека при утечке газа до 5%. В результате этой работы появилось устройство контроля массы в модулях газового пожаротушения типа МГП-150.

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.

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 ниже». Светодиод зеленого света горит при давлении газа в модуле больше значения установки «Р ниже», что соответствует состоянию «Норма». Светодиод красного света горит при давлении газа в модуле меньше или равно значению установки «Р ниже», что соответствует состоянию «Утечка».

Датчик выдает сигналы на автоматику верхнего уровня при помощи замыкания контактов реле, причем контакты обоих реле при отключенном питании разомкнуты.

Конечным результатом проведенной работы стало появление в линейке модулей газового пожаротушения, производимых «Технос-М+» новой единицы – МГП «АТАКА-2». Данные модули выпускаются объемом от 2 до 100 литров, в вертикальном и горизонтальном (модули малой емкости) исполнении. Расчетная себестоимость МГП «Атака-2» показывает, что данные модули успешно конкурируют и в ценовом отношении со своими аналогами, укомплектованными весовыми устройствами.

Таким образом, применение барометрического метода контроля массы ГОТВ в углекислотных модулях газового пожаротушения имеет большой практический интерес и открывает новые перспективы применения двуокиси углерода в модулях газового пожаротушения.

Сертификат соответствия РБ: № 0055682 от 15.05.2008 г., действующий до 14.05.2011 г. 

**Официальный представитель компании «Технос-М» в РБ
СП «Унибелус» ООО**

**Проектирование, поставка оборудования, монтаж
УНП: 100834637**