

Установки автоматического газового пожаротушения

Новые средства контроля сохранности огнетушащего газа

А.С. Жаров,

заместитель Генерального директора
ОАО "МПП Спецавтоматика"

Наша организация первой в России применила новое электронное устройство, которое контролирует сохранность огнетушащего газа (СО₂) в модулях газового пожаротушения с точностью $\pm 2\%$. Устройство встроено в конструкцию модуля, что позволяет закрепить модуль неподвижно и исключает негативное влияние присоединительных трубопроводов и других внешних условий. При этом значительно уменьшены стоимость изделия, трудозатраты на транспортировку и монтаж, а также габариты и металлоемкость.

Установки газового пожаротушения обеспечивают защиту дорогостоящих объектов, не причиняя ущерба его материальным ценностям. Огнетушащие газы в таких установках содержатся в баллонах модулей газового пожаротушения или в изотермических резервуарах.

Согласно как отечественным, так и зарубежным нормативным требованиям, сохранность огнетушащего газа должна контролироваться техническими средствами, которые входят в состав модуля. Количество сжатого газа (азота, аргона или "Инергена™") определяют по показаниям манометра с учетом температуры эксплуатации. Манометр используют также для оценки герметичности модуля, если в нем содержатся хладон с газом-вытеснителем.

Но манометр совершенно бесполезен для контроля сохранности СО₂ и хладона 23, т.к. в этом случае давление в сосуде определяется только температурой эксплуатации и не зависит от количества сжатого газа. НПБ 54-2001 допускают не устанавливать манометры на модули с СО₂ и хладон 23, т.к. контроль сохранности газа должен осуществляться весовыми или иными устройствами в составе модуля.

За почти столетнюю историю применения СО₂ для контроля его сохранности использовали различные технические средства и мероприятия. Первоначально было разрешено осуществлять взвешивание модулей с газом на обычных платформенных весах с периодичностью один раз в 3 месяца. Такой метод отличался очень высокой трудоемкостью и существенно зависел от "человеческого фактора". Опыт показал, что периодическое взвешивание реально производилось весьма редко.

Значительно реже применялись индикаторы контроля уровня раздела жидкой и газовой фазы в баллоне модуля на базе ультразвукового или радиоизотопного датчика. Уровень жидкой фазы определялся с погрешностью около 1 см и отмечался мелом на наружной поверхности баллона. Количество газа вычислялось с учетом уровня раздела фаз, температуры эксплуатации и геометрических размеров баллона. Такой метод был весьма неточен, а индикаторы сложны в работе и часто выходили из строя.

Поэтому в нашей стране с 1996 года, а за рубежом значительно раньше, нормативные документы потребовали наличия устройств контроля в составе модуля для хранения огнетушащих сжиженных газов, применяемых без газа-вытеснителя, т.е., прежде всего, для СО₂ и хладона 23. Одновременно было определено, что отечественные средства контроля должны срабатывать при уменьшении массы газа на 5% и более.

До настоящего времени только механические и электронные тензометрические весовые устройства были способны производить измерения с указанной точностью.

Механические устройства рычажного типа контролируют вес модуля в подвешенном состоянии. Массивная рама, выдерживающая вес модуля с газом (до 200 кг), резко увеличила металлоемкость изделия и его габариты. При этом требуемую точность удается обеспечить с большим трудом из-за нестабильного трения в подвижных элементах, изменения жесткости гибкого резинового соединителя модуля с трубопроводом при различных температурах эксплуатации и др. Настройка и подготовка весового устройства к работе во многом зависит от опыта и квалификации специалиста. Существенным недостатком механических весовых устройств является то, что нижняя граница контроля массы не определена. Это означает, что весы, настроенные на диапазон контроля от 0 до 5% изменения массы газа, могут срабатывать при потере всего нескольких граммов газа. Такие очевидные ложные срабатывания доставляют много хлопот службе эксплуатации.

Коррозионно-активная и запыленная атмосфера также ухудшает работу механических весов, поэтому в таких условиях требуется шкафное исполнение конструкции модуля.

Электронные весовые устройства на базе тензометрических датчиков значительно точнее и надежнее, чем механические устройства. Здесь модуль установлен или подвешен на прочном упругом элементе, перемещения которого изменяют свойства тензодатчика. На эти изменения реагирует электронный прибор, который выдает тревожный сигнал при изменении свойств выше установленного порога.

Тензометрические весовые устройства контролируют сохранность газа с существенно более высокой точностью, чем механические. При этом прибор позволяет задать нижнюю границу измерения на уровне не менее 2,5%.

Однако остальные недостатки механических весов, в основном, сохраняются. По-прежнему необходимо обеспечить



Батарея газового пожаротушения



Устройство калибровки и
контроля данных

свободное перемещение баллона на прочной металло-емкой конструкции и высокое качество монтажа. Сохраняется негативное влияние внешних факторов - соединительных трубопроводов, периодических толчков и вибрации при эксплуатации и т.п. Увеличиваются металлоемкость и габариты изделия.

Этих недостатков лишен новый метод контроля, используемый в модулях МПДУ 150-100-12. Электронное устройство контроля массы (далее УKM) встроено непосредственно в запорно-пусковое устройство (далее ЗПУ) модуля. Сифонная трубка ЗПУ играет роль цилиндрического конденсатора и состоит из двух электродов - внутреннего и внешнего. Внутренний электрод соприкасается с корпусом ЗПУ. Внешний электрод изолирован от внутреннего и связан с измерительной электроникой

УKM. Все устройство образует цилиндрический конденсатор, при этом переменным измеряемым параметром является электрическая емкость CO_2 .

УKM через стандартный соединительный штекер RS232 подключается к внешнему источнику питания. Вся информация (масса CO_2 в режиме реального времени в кг и в процентном отношении от номинального количества, дата калибровки УKM, дата обслуживания) хранится в запоминающем устройстве УKM и может выводиться на компьютер или специальный портативный электронный блок. Сигнал о срабатывании или неисправности УKM может быть передан на станцию управления пожаротушением или дополнительные контрольные устройства. Кроме того, ЗПУ модуля оборудовано светодиодом, который выдает сигналы о нормальной работе, уменьшении массы CO_2 на 5% и более или неисправности УKM.

Теперь модуль может быть закреплен неподвижно, а внешние атмосферные условия и периодические толчки и вибрация не оказывают влияния на работу устройства. Исключается необходимость бережно транспортировать и тщательно монтировать дополнительный элемент - весы, не нужен массивный крепеж модуля.

При этом стоимость предложенного устройства контроля массы газа в составе модуля гораздо меньше стоимости тензометрического весового устройства с контрольным прибором.