9. Средства учета, измерения и автоматизации технологических процессов

В системах газоснабжения СУГ средства учета и измерения решают две основные задачи: определяют, сколько паровой и жидкой фазы было потрачено и сколько осталось. С недавних пор к ним добавилась еще одна, третья задача: дистанционная передача данных в удаленные пункты контроля и сбора информации.

Наличие достоверной информации о количественном остатке СУГ в равной степени актуально как для бытового баллона, так и для большого резервуара, поскольку своевременное пополнение запаса является важной задачей в сфере газоснабжения СУГ.

Средства учета

Особенностью учета СУГ является то, что жидкую их фазу принято учитывать в килограммах, в то время как паровую — в кубометрах на единицу времени. Соответственно, приборы, осуществляющие учет паровой фазы, называются счетчиками, а жидкой фазы — массовыми расходомерами.

Массовые расходомеры применяются в основном для измерения расхода сжиженного газа при выдаче его на ГНС и АГЗС. Они имеют высокую пропускную способность при относительно небольшой погрешности измерений. Самые точные из них — кориолисовые расходомеры. Кориолисовый расходомер состоит из датчика расхода (сенсора) и преобразователя. Сенсор напрямую измеряет расход, плотность и температуру. Преобразователь конвертирует полученную с сенсора информацию в стандартные выходные сигналы.

Счетчики газа применяются в качестве индивидуальных, групповых (подомовых) и коммерческих средств измерения паровой фазы СУГ и их смесей. Это механические устройства, действие которых основано на разных принципах: в ротационных счетчиках измерения осуществляются за счет разнонаправленного вращения роторов, в диафрагменных — за счет последовательного прохождения газа через специальные камеры — диафрагмы.

Средства измерения

Для индивидуального потребителя проблема определения остатка газа решается применением композитных баллонов, имеющих полупрозрачный корпус, позволяющий визуально определить его остаток, однако в традиционном стальном баллоне без специального прибора это сделать невозможно. В настоящее время на рынке появились компактные и вполне доступные по цене ультразвуковые индикаторы уровня жидкой фазы в стальном баллоне (см. стр. 636).

Что касается систем газоснабжения СУГ с использованием резервуаров, то здесь применяются уровнемеры, определяющие процентное соотношение

жидкой и паровой фаз СУГ в емкости. Существует большое разнообразие уровнемеров, основанных на различных принципах действия. Самые простые решения — это механические уровнемеры: ротационные и поплавковые.

Ротационные уровнемеры применяются, как правило, на емкостях газовозов, имеют примитивную конструкцию, однако обладают достаточной эффективностью в применении.

Поплавковые механические уровнемеры преобразуют вертикальное перемещение чувствительного датчика — поплавка, находящегося на поверхности жидкой фазы, в соответствующее перемещение стрелки по шкале циферблата.

Некоторые наиболее совершенные модели поплавковых уровнемеров обеспечивают снятие показаний по таким параметрам как температура жидкости, средняя плотность, масса жидкой и паровой фаз, их объем.

В отличие от поплавковых уровнемеров микроволновые датчики являются полностью электронными приборами, выдающими токовый сигнал 4…20 мА, используемый устройствами отображения и/или передачи информации. Тем не менее, поплавковые уровнемеры также имеют возможность встраивания в систему дистанционной передачи данных с помощью унифицированного токового сигнала. Показания с них при этом переводятся из механического движения стрелки в токовый сигнал с помощью электронных преобразователей, подключаемых непосредственно к шестеренному механизму уровнемеров.

Все электронные устройства, используемые на объектах хранения СУГ, должны быть выполнены по требованиям взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь». Для этого в аналоговых датчиках уровня применяются барьеры искробезопасности, цифровые датчики используются в комплексе с взрывозащищенными блоками интерфейсов. Информация об измерениях попадает на контроллер, который, в свою очередь, отправляет ее по стандартным протоколам передачи данных с помощью передающих устройств на верхний уровень по различным каналам связи: GSM, проводному либо радиоканалу. Также контроллер автоматизированной системы учета имеет возможность архивирования полученных данных. Система способна измерять, хранить и передавать данные по таким параметрам, как: уровень жидкой фазы СУГ в резервуаре (расстояние от дна резервуара до поверхности); средняя температура жидкой фазы СУГ; процентное заполнение объема резервуара; общий объем СУГ; масса продукта; плотность жидкой фазы СУГ; средняя температура паровой фазы СУГ; масса паровой фазы СУГ; масса жидкой фазы СУГ.

Рис. 9.1. Шкала поплавкового уровнемера