

УДК 681.586.3

К.И. Волошиновский

**СОВРЕМЕННЫЕ И СТАНДАРТНЫЕ ДАТЧИКИ
ПЕРЕПАДА ДАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ
В ПРОМЫШЛЕННОМ УЧЕТЕ ПРИРОДНОГО
ГАЗА-МЕТАНА**

Приведено описание датчиков перепада давления применяемых в коммерческом и техническом учете газа, входящих в государственный реестр средств измерений. Применяющиеся сейчас перепадамеры отечественного производства в отличии от импортных перекрывают широкий рабочий диапазон за счет использования двух или более перепадамеров на одной диафрагме или на одном измерительном участке, в отличии от импортных. Проблема сокращения количества перепадамеров является метрологической за счет наложения погрешностей деформируемого полупроводникового измерительного, мембраны с остаточной деформацией, погрешности токоизмерительной цепи, кроме того большое количество арматуры может приводить к утечкам вероятность возникновения которых повышается с увеличением количества измерительных узлов перепада давления, которое приводит к усложнению монтажа. Проблема повышения метрологического качества связана с изменением конструкции перепадамера, в процессе пересмотра конструкции может быть пересмотрен и упрощен монтаж. Перепадометрические измерения могут проводиться с использованием средств струйной перепадометрии, однако точность проводимых измерений зависит не от того в каком виде среда подвергается измерениями, а от того, какой метрологический принцип работы заложен в основу работы перепадамера и какова его конструкция.

Ключевые слова: датчики перепада давления, перепадамеры, метан.

В учете природного газа-метана датчики перепада давления используются для определения расхода газа на основе разности давлений на входе и выходе диафрагмы, сужения, для которого характерно падение давления, на измерительном участке. Недостатком измерения расхода на основе перепада давления с применением дифференциальных манометров (перепадамеров) является косвенный принцип измерений. Тем не менее, существует ряд причин, по которым стоимость системы для проведения учета по нескольким выраженным режимам возрастает в два или три раза, при существенно большей стоимости сис-

тем на основе прямого принципа измерения.

Датчики перепада давления САПФИР22М и САПФИР22МТ. Принцип действия датчиков давления САПФИР основан на измерении сопротивления полупроводникового моста, сопротивление которого сильно зависит от собственной деформации, которая имеет место в результате конструктивного соединения полупроводникового стержня с мембраной, конструктивно размещенной между двумя камерами, подвергаемых измерению перепада давления, подключаемыми с помощью импульсными трубками к соответствующим участкам трубопровода.

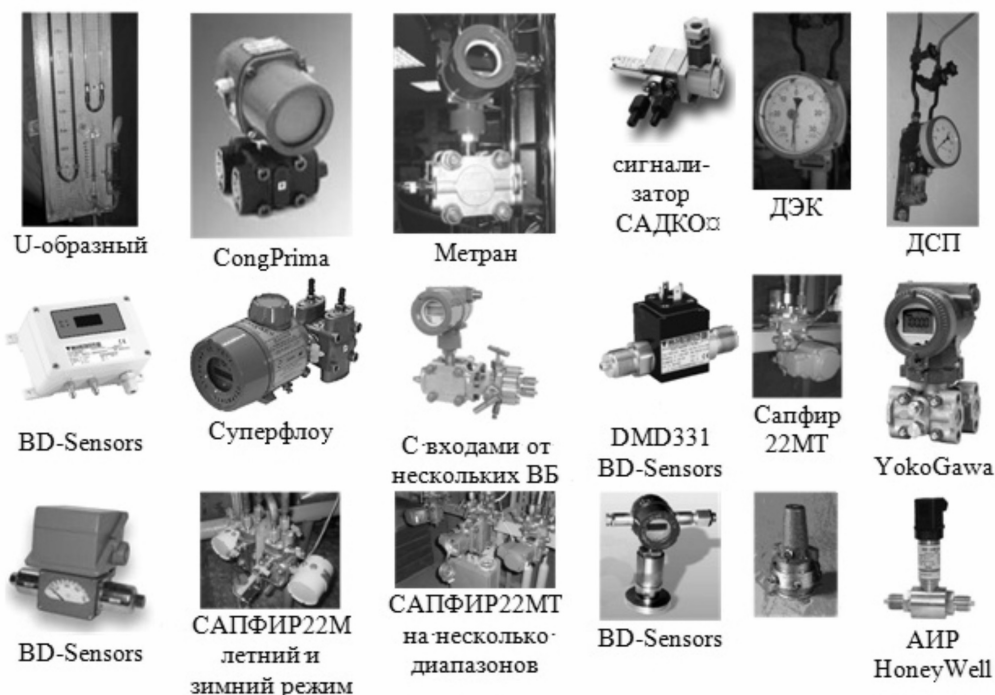


Рис. 1. Датчики перепада давления, используемые в учете природного газа-метана

Дифманометры САПФИР, Метран и Элемер оказываются вне конкуренции там, где давление на измерительном участке очень высоко, и требуются качественные надежные мембраны, а также высококачественные вентильные блоки. В данный момент времени заводом Манометр выпускаются качественные вентильные блоки, герметичность которых обеспечивается за счет применения аргоновой сварки.

Датчики перепада давления Метран и Элемер. Датчики давления Метран и Элемер практически полные аналоги перепадамеров САПФИР, однако на лидерство в использовании для систем коммерческого учета дифманометров САПФИР22М/МТ, фирмы производители уже оснастили свои датчики преобразователями и жидкокристаллическими

индикаторами, чтобы обеспечить их конкурентоспособность. Проблемой применения таких датчиков по сравнению с современными измерительными системами являются большие габариты приборов.

Датчики перепада давления Honeywell. Датчики перепада давления Honeywell являются малогабаритными датчиками, с размещением манометрических входов с противоположных сторон, что существенно упрощает их монтаж, не требующий дополнительной импульсной трубки. Датчики фирмы Honeywell ST 3000TM позволяют точно измерять перепад давления, избыточное и абсолютное давление. Датчик с использованием пьезорезистивного чувствительного элемента в сочетании с микропроцессорной обработкой обеспечивает выбираемый цифровой или

аналоговый выходной сигнал, который пропорционален измеряемому параметру.

Датчики перепада давления АИР. АИР-10/М2-ДД — диапазон измерения, кПа: от 0,16 до 600. Класс точности: 0,1 (25:1). 8 диапазонов измерения давления. Линейная или корнеизвлекающая зависимость. Обеспечена возможность установки «0» как с помощью кнопки, расположенной под крышкой прибора. Конструкция и простота монтажа обеспечивается также как и перепадамеров производства Honeywell.

U-образные датчики давления. Самый простой метод измерения давления с помощью прозрачной изогнутой стеклянной трубки с жидкостью, концы которой достаточно герметично с помощью резиновых трубок подключаются к измерительному участку, как правило на участках с низким давлением, однако на измерительных участках трубопроводов с высоким давлением применение такого простого способа невозможно из-за возможности конструктивного разрушения.

Дифманометры сильфонные ДСП160М1 и ДСП80М. В последнее время стали широко применять индикационные перепадамеры ДСП160М1 и ДСП80М для контроля работы турбинных и ротационных перепадамеров, требования по их установке является обязательным.

Дифманометры BD-Sensors. Сред номенклатуры малогабаритных датчиков давления, перепадамеров целый ряд позиций дифференциальных манометров. Среди них дифференциальные манометры DMD-31 с односторонним расположением штуцеров для подключения импульсных трубок. Датчики входят в государственный реестр средств измерений, предоставляет-

ся сертификат об утверждении типа средств измерений. В некоторых конструкциях датчики предоставляемой линейки типоразмеров оснащены жидkokристаллическим индикатором и в малогабаритном исполнении могут быть использованы в качестве индикационных. Выходной сигнал унифицированный 4-20мА. Погрешность 1,5%, т.е. ниже чем у ряда отечественных перепадамеров после эксплуатации в течение одного межповерочного интервала, и даже при аналогичной конструкции такие дифманометры оказываются конкурентоспособными, как для коммерческого, так и для технического учета.

Дифманометры Yokogawa. Дифференциальные манометры Yokogawa являются аналогами перепадамеров САПФИР отечественного производства. Взрывозащищенное исполнение корпуса IP67. Искробезопасные цепи - EExiaIICT 5. Унифицированный выходной токковый сигнал 4...20 мА, и цифровой HART выход. Класс точности - 0,1, достигается при использовании специальных материалов мембраны и полупроводникового моста.

Дифманометр ДМ-3583М. Преобразователь ДМ-3583М предназначен для преобразования разности давлений в выходной унифицированный сигнал взаимной индуктивности с линейной зависимостью. Преобразователи применяются в системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами при измерении

Заключение

Несмотря на жесткие требования к коммерческому учету современные средства перепадаметрии удобные с точки зрения монтажа, обладающие низкой погрешностью, хотя и с импортными измерительными элемента-

ми, оснащенные преобразователями всё еще не применяются. Основной датчик при построении систем дифрагменного учета природного газа — дифференциальный манометр САПФИР22М/МТ, а в масштабах Российской Федерации САПФИР 22М. В последнее время стали широко применять индикационные перепадамеры ДСП160М1 и ДСП80М для контроля работы турбинных и ротационных перепадамеров, требова-

ния по их установки является обязательным. За счет применения современных перепадамеров можно существенно упростить монтаж измерительных комплексов, так как один манометрический вход датчика, непосредственно вкручивается в бобышку ввариваемую в газопровод, и одной импульсной трубки оказывается достаточно, т.е. общее количество импульсных трубок при таком подходе сокращается вдвое.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дмитриев В.И., Шахматов М.В., Семенов В.Ф.* Расходомеры-счетчики газа ПРИЗ. №7-8. Датчики и системы. Журнал, 1999.

2. *Семенов В.Ф., Саямов К.И., Сиротина Н.Ф., Шахматов М.В.* Пьезорезонансные датчики температуры и абсолютного

давления для расходомеров-счетчиков газа. Датчики и системы. №7-8. Журнал, 1999.

3. *Волошиновский К.И.* Модернизация электронного корректора объема газа SEVC-91 и исследование протокола обмена для подключения ПЭВМ. Вестник МГТУ №2 2009. – С. 77. **ИДAS**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Волошиновский Кирилл Иванович – ассистент кафедры АТ, e-mail: volkir@mail.ru
Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru



ИЗ АРХИВОВ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ



Приаргунское производственное горно-химическое объединение, Забайкальский край