© К.И. Волошиновский, 2011

УДК 622.412.1

К.И. Волошиновский

СЧЕТЧИКИ И ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ УЧЕТА ОБЪЕМНОГО РАСХОДА МЕТАНА

Приводится сравнительный анализ обзор и классификация первичных преобразователей и счетчиков природного газа-метана. Приводятся и рассматриваются отечественный и импортный перечни измерительных комплексов учета метана, природного газа.
Ключевые слова: счетчики, метан, природный газ.

Самыми распространенными узлами учета газа на территории России являются диафрагменные узлы, однако перепадометрические измерения проводятся косвенно, поэтому заказчики и исполнители, проводят реконструкцию объектов с такими узлами учета и заменяют их измерительным комплексами другого типа, в частности турбинными счетчиками позволяющие проводить учет на основе прямых измерений, при измерительном интервале 1:10, 1:20. Достоинством ротационных счетчиков является измерительный интервал более широкий чем у турбинных 1:30. Ультразвуковые счетчики в коммерческом учете почти не применяются, тем не менее учет таких параметров как плотность, влажность газа, его компонентный состав приводят к тому, что интерес к их определению ультразвуковым методом растет. При больших расходах альтернативы у ультразвуковых узлов учета нет, а удобство монтажа обеспечивается за счет их монтажа в накладном (воротниковом) исполнении. Всего объектов внедрения 107. Статистика соискателя: счетчики СГ (Иванофранковск) - 1%; ротационные RVG - 6,6%; РГК - 4,7%; Delta - 1%; турбинные TZ-Fluxi - 15,1%; СГ16 - 2%; СГ16М/МТ 58,5%; струйные - РС-СПА 1%.

Турбинные счетчики TZ-Fluxi (Германия) - высококачественные турбинные счетчики, эксплуатация которых рассчитана на 25 лет, а эксплуатация в течение пяти межповерочных интервалов, практически не изнашивает подшипниковые узлы. Среди линейки типоразмеров имеются исполнения для вертикальных участков трубопроводов с подпятниками.

Турбинные счетчики СГ16М/МТ (г. Арзамас, Россия). Качественные счетчики, которые вполне могут эксплуатироваться в течение нескольких межповерочных интервалов, однако в процессе поверки выяснено, что погрешность измерений с каждым следующим межповерочным интервалом растет. Подмечено, что на перекос вала турбинки влияет исполнение подшипниковых узлов, а перекос обычно возникает в процессе перевозки счетчика на место поверочных испытаний, даже после первого межповерочного интервала работы. Последняя реализация СГ16МТ интересна наличие метрологического СВЧ выхода, предназначенного в первую очередь для более точной поверки.

Турбинные счетчики СГ (г. Ивано-франковск, Украина). Счетчики газа СГ предназначены для коммерческого учета объемного количества неагрессивных газов и преобразования

расхода газа в импульсный и частотно-импульсный сигналы и применяются для работы в системах контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Измеряемая среда: природный и другие газы, плотностью не менее 0,67 кг/м^3, которые допускают контакт с маслом.

Ротационные счетчики Delta (Германия). Базируясь на использовании объемного принципа измерений, ротационный счетчик DELTA не требует соблюдения прямых участков газопровода до и после счетчика для его нормального функционирования, в отличие от турбинных счетчиков с требованиями к прямолинейности измерительного участка. Счетчик может быть установлен в непосредственной близости от фильтра, запорного устройства или регулятора давления газа или струевыпрямителя. Подмечено, что ротационные счетчики Delta одни из самых надежных при малых габаритах, что связано с их конструкцией и использованием качественного масла.

Ротационные счетчики RVG (Elster-Газэлектроника, г. Арзамас). Счетчики RVG предназначены для измерения и коммерческого и технологического учета объемов потоков очищенных и осушенных газообразных сред: природный газ ГОСТ5542, городской газ, пропан, водород, воздух, азот и инертные газы. Ротационный счетчик работает по принципу вытеснения строго определенного объема газа вращающимися роторами. В корпусе находятся два вращающихся в противоположных направлениях ротора, которые в поперечном сечении имеют вид подобный восьмерке. Оба ротора соединены друг с другом посредством колес синхронизатора. Таким образом, один поворот системы роторов соответствует передаче определенного объема газа.

Ротационные счетчики РГК (г. Ивано-франковск, Украина). На втором месте по количеству внедрений стояли еще 10 лет назад стояли счетчики РГ Иванофранковского завода. Прошедшие модернизацию, оснащенные импульсным выходом, получившие название счетчики РГК, совпадают по присоединительным размерам со счетчиками РГ и устанавливаются взамен. Счетчики РГК, как правило эксплуатируются совместно с электронными корректорами СПГ741 и ПРИЗ.

Первичные преобразователи САПФИР22М и САПФИР22МТ. Достоинством диафрагменных узлов учета с перепадомерами является отсутствие необходимости реконструкции системы трубопроводов с основным диаметром уловного прохода на измерительном участке, за исключением среза лишних измерительных импульсных трубок, в остальном новые датчики, как правило, хотя и не всегда, устанавливаются в уже существующие отверстия и бобышки. Главным достоинством таких узлов учета является их низкая стоимость, при сравнительно меньшем межповерочном интервале по сравнению с другими узлами.

Струйные перепадомеры РС-СПА. Струйные перепадомеры выпускаются под присоединительные размеры счетчиков РГ и РГК, и могут быть установлены взамен них. Принцип действия перепадометрический с измерением давления в области сужающего устройства с измерительными отверстиями, с оснащение головки прибора импульсным преобразователем, который позволяет подключить перепадометрический прибор к любому электронному корректору с импульсным входом.



Рис. 1. Счетчики и первичные преобразователи учета объемного расхода метана

Наименование	Кол-во	%
СГ (Иванофранковск)	1	0.9
RVG	7	6.6
TZ-Fluxi	16	15.1
РГК	5	4.7
РС-СПА	1	0.9
САПФИР-22	11	10.4
СГ-16	2	1.9
СГ-16М/СГ16МТ	62	58.5
Delta	1	0.9

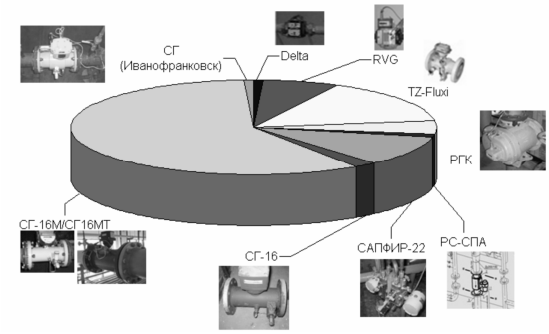


Рис. 2. Статистика внедрений счетчиков расхода газа и преобразователей перепада давления природного метана

Тип по расходу счетчика РС-СПА, соответствует как правило, предыдущему типоразмеру счетчика РГК, поэтому в ряде случае монтаж счетчика требует установки двух переходов на меньший диаметр трубопровода на измерительном участке. К недостаткам перепадометрического метода измерений с помощью таких перепадомеров следует отнести наличие в измерительной цепи силового блока питания, что вносит ограничение на длину измерительных цепей, а также вносит влияние длины измерительной цепи на погрешность.

Турбинные счетчики газа SM-RI и SM-RI-X. Расходомер SM-RI комплектуется стандартным струевыпрямителем, что сокращает требования к длине прямолинейных участков. Все типоразмеры расходомеров SM-RI и SM-RI-X оборудованы системами подачи смазки в основной подшипник. Расходомеры имеют низкочастотные и высокочастотные выходы.

Ультразвуковые счетчики предусматривают возможность замены ультразвуковых преобразователей без остановки потока и выпуска газа. Большой диапазон измерений 1/20, что позволяет использовать один счетчик при большой расходах для побеспечения более низкой погрешности, чем при использовании больших типоразмеров турбинных счетчиков.

Ультразвуковые расходомеры Q.sonic. Один из самых точных на мировом рынке ультразвуковой газовый расходомер для коммерческого учета. Прибор состоит из 5 пар ультразвуковых датчиков. Расход 20...157000 м^3/ч. Погрешность +0,5 %. Расход по трубопроводу от 1600 м^3/час и более.

Заключение

Современное состояние развития счетчиков природного газа-метана достаточно четко разграничивает применение тех или иных типов счетчиков и первичных преобразователей: Турбинные счетчики на расходы на расходы до 1600 м^3/час; на большие расходы - ультразвуковые; на измерительные интервалы с работой в районе нижнего и верхнего предела измерений - ротационные счетчики; на измерительные участки с выраженными явно непересекающимися измерительными интервалами - перепадометрические средства измерений. Преемственность в развитии счетчиков газа обеспечивается в соблюдении стандартных присоединительных размеров, оснащение счетчиков не предназначенных для автоматизированного учета импульсными выходами, в повышении точности учета, совершенствовании конструкции подшипниковых узлов, оснащении счетчиков и датчиков, преобразователями со специальными схемами развязывающими метрологические цепи и цепи питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Хаммел Р.Л.* Последовательная передача данных. Пер. с англ., М.: Мир, 752 с., 1996.

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

3. *Расходомер-счетчик* газа с коррекцией по температуре и давлению ПРИЗ. Руководство по эксплуатации. СИКТ.407221. 014 РЭ ГНЦ НИИТЕПЛОПРИБОР. г. Москва, 64 с., 1998.

4. *Ремизевич Т.В.* Микроконтроллеры для встраиваемых приложений: от общих подходов – к семействам HC05 и HC08 фирмы Motorola, под. ред. Кирюхина И.С., М.: ДОДЭКА, 272 с., 2000.

5. *Семенов В.Ф., Салямов 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.

6. *Волошиновский К.И.* Адаптация измерительного комплекса ПРИЗ для учета потребления газа, с помощью программно-аппаратных средств передачи и обработки информации. Объединенный научный журнал, №10, 70 с., 2005.

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

ГИАБ

Коротко об авторе

Волошиновский К.И. – e-mail: volkir@mail.ru