

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

М.В.Билошенко, В.Л.Сорокопут, А.А. Стеценко, А.А. Чумаченко,

Проблема организации коммерческого учета и оперативного контроля расхода энергоресурсов с каждым годом приобретает все большую актуальность.

Деятельность акционерного общества "Энергоучет" направлена как на совершенствование традиционных подходов к организации учета энергоресурсов, так и на разработку и внедрение новых принципов, методов и технологий. Вашему вниманию предлагается краткая информация о последних достижениях АО «Энергоучет» в области разработки и производства контрольно-измерительных приборов.

Ультразвуковые расходомеры жидкости семейства УВР-011 (для учета питьевой и технической воды, сточных вод, нефтепродуктов и т.д.) переносные и стационарные уже получили широкое применение и популярность у потребителей. Приборы, в общепромышленном исполнении, состоят из блока электронного (БЭ) и одной или двух пар выносных датчиков (преобразователей электроакустических, ПЭА). БЭ оснащен жидкокристаллическим индикатором, поэтому должен эксплуатироваться в отапливаемом помещении. ПЭА работоспособны в широком температурном диапазоне, поэтому измерительный участок трубопровода может быть размещен вне помещений. Выпускаются расходомеры с накладными и с врезными датчиками.

Не редко сложность обеспечить точность и надежность измерений при внедрении стационарных расходомеров обуславливается следующими причинами:

- присутствие помех, распространяющихся по сети электропитания (источником помех могут быть теристорные преобразователи, импульсные блоки питания и др. промышленное оборудование);
- нарушением параметров сети электропитания- изменение напряжения сети в недопустимо широких пределах (например, в момент включения-выключения мощного электрооборудования);
- наличием наводок от мощных электромагнитных полей, создаваемых близко расположенными радио- и телестанциями, другими источниками;
- отсутствие отапливаемого помещения для размещения БЭ расходомера на расстоянии до 200-300 м от измерительного участка трубопровода;
- отсутствие возможности обеспечить взрывобезопасность цепей в случае превышения длины кабелей, которыми ПЭА подключается к БЭ, критического значения;

В 2004-2005 г. нашим предприятием завершена разработка расходомера новой модификации, отличающегося повышенной помехоустойчивостью. Двухканальный расходомер **УВР-011-А2-К помехозащищенной модификации** состоит из блока электронного (БЭ), блока питания и связи (БПС) и двух пар согласованных пьезоэлектрических преобразователей (ПЭА). БПС может быть оснащен жидкокристаллическим индикатором и клавиатурой.

Основное отличие модификации прибора от общепромышленного исполнения состоит в том, что БЭ выполнен без элементов индикации и клавиатуры в герметичном металлическом корпусе. БЭ расходомера предназначен для эксплуатации вне помещений (возможно во взрывоопасных зонах) при температуре окружающего воздуха от минус 25°C до 50°C и относительной влажности до 98% при температуре 35°C. Степень защиты корпуса БЭ от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц соответствует группе IP65 по ГОСТ 14254. За счет герметичности и широкого диапазона рабочих температур БЭ может эксплуатироваться вблизи измерительного участка – в подвалах, колодцах, камерах и т.д. Специальное исполнение входных цепей БЭ и минимальная длина кабелей связи БЭ с датчиками, способствуют снижению влияния эфирных или сетевых помех на результаты измерения.

Обмен данными между БЭ к БПС по интерфейсу ИРПС, а также подача низковольтного питания в БЭ от БПС осуществляется с помощью 4-х проводному кабелю. Максимальная длина кабеля может достигать 1000-1500м. Это позволяет размещать БПС в местах, выбранных из соображений удобства обслуживания - в помещении операторской, диспетчерской и т.п. Предусмотрена возможность подключения БПС к компьютеру по интерфейсу RS232. Двухступенчатая система стабилизации питания- в БПС и в БЭ- предупреждает проникновение сетевых помех в измерительный тракт и влияние переходных процессов электросети на работу расходомера.

Опыт эксплуатации подтверждает, что в ряде случаев применение врезными датчиков расходомеров предпочтительнее, чем использование накладных датчиков. Но монтаж врезных датчиков сопряжен с трудностями – как правило, требуется остановка технологического процесса и опорожнение трубы.

Для монтажа врезных датчиков без опорожнения трубы, нашим предприятием было разработано и изготовлено **устройство врезки датчиков под давлением - ПУВДД**. Также была разработана методика высокоточной разметки мест установки врезных датчиков. Эта технология успешно апробирована на ряде предприятий при установке врезных датчиков и рекомендуется к широкому применению.

Другие новые приборы- **Расходомер УВР-011 А/В** компактной версии и **теплосчетчик УВР-Т мод. А-** имеют автономное питание от встроенной гальванической батареи, что обеспечивает бесперебойный учет независимо от наличия и качества электропитания стационарной сети. Срок службы прибора без замены батареи – 3 года. Отличительная особенность расходомеров – расширенный диапазон рабочих расходов (150:1). Указанные приборы можно использовать в системах тепло- и водоснабжения, водоотведения, при учете, в том числе коммерческом, расхода воды, кислот, щелочей и других жидкостей. Методика монтажа приборов проста и не требует привлечения персонала владеющего специальными знаниями. Технические решения и принципы, использованные в схеме и структуре расходомеров УВР-011 А/В и теплосчетчиков УВР-Т мод.А, позволяют практически исключить проведение наладочных работ. В последнем случае БПС оснащается жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ) и клавиатурой. В настоящее время серийно выпускаются расходомеры и теплосчетчики с врезными секциями DN 25... DN 200 мм, предназначенными для работы в диапазоне температур жидкости 0...150 °С, при давлении до 1,6 МПа.

Версия **расходомера УВР-011 А/В Hart** предусматривает применение блока питания и связи (БПС), который может оборудоваться ЖКИ и клавиатурой. Собственно расходомер может быть установлен в нежилом помещении (например, в подвале или колодце), а БПС – исходя из удобства обслуживания. Обмен данными между расходомером и БПС по Hart-интерфейсу, а также низковольтное питание БЭ от БПС выполняется по 2-х проводному кабелю длиной до 1200 м. БПС оборудован интерфейсным узлом RS-232, что обеспечивает возможность подключения к системе сбора информации.

Для потребителей природного газа, сжатого воздуха и других неагрессивных газов будет интересен **комплекс автоматизированного учета газа на базе ультразвукового расходомера и вычислителя ВК-011**. Комплекс обеспечивает учет расхода газа с высокой точностью в диапазоне 1:100, в т.ч. и в области малых расходов. В измерительном тракте расходомера отсутствуют подвижные части, влияющие на долговечность и эксплуатационные характеристики счетчика. Применение фильтров не требуется. В настоящее время серийно выпускаются комплексы учет газа с расходомерами DN 50... DN 150 мм (G25-400), предназначенными для работы при давлении до 6 кг/см².

Учитывая потребность предприятий в поверочном оборудовании, был разработан многофункциональный трехканальный **калибратор КМ2-002**. Калибратор может применяться при поверке (калибровке) в полевых и лабораторных условиях следующих средств измерительной техники (СИТ):

- стрелочных и цифровых измерителей и задатчиков тока, напряжения и сопротивления, измерителей, генераторов, преобразователей частоты и количества импульсов;
- термопреобразователей сопротивления, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом, термоэлектрических преобразователей (термопар);
- вторичных СИТ по отношению к вышеперечисленным;
- вторичных СИТ к преобразователям давления;
- вычислителей объема газа, корректоров газа и других подобных СИТ.

Калибратор КМ2-002 позволяет одновременно измерять / генерировать / имитировать сигналы по трем независимым гальванически развязанным каналам. Данные о любом СИТ и его режиме калибровки можно ввести в долговременную память прибора. После этого прибор может выполнить измерения или процедуру поверки (калибровки) в автоматическом, полуавтоматическом или ручном режиме, а результаты сохранить в своей памяти. Прибор поддерживает базу данных поверяемых (калибруемых) СИТ, сохраняет результаты поверки (калибровки) в энергонезависимой памяти.

Главное преимущество трехканального калибратора заключается в возможности автоматической поверки (калибровки) СИТ в случае, когда по одному каналу выдается сигнал для воздействия на поверяемый прибор, а по второму – измеряется отклик прибора.

Прибор может использоваться в качестве компаратора. Он осуществляет операцию вычитания или суммирования измеренных в первом и втором каналах и предварительно усредненных значений напряжения, тока, сопротивления или температуры. Например, на вход первого канала подаются эталонные сигналы образцового прибора, а на вход второго – выходные сигналы поверяемого СИТ. Вычитая сигналы, Калибратор измеряет рассогласование поверяемого и эталонного СИТ.

Калибратор КМ2-002 фактически заменяет одновременно до восьми прецизионных измерительных приборов класса 0,01 или 0,02, например: задатчик напряжения и тока; измеритель напряжения и тока; генератор синусоидальных и прямоугольных сигналов; генератор количества импульсов; частотомер; счетчик импульсов; измеритель сопротивления; имитатор сигналов термопреобразователей сопротивления и термопар.

АО «Энергоучет», являясь официальным партнером концерна АВВ, предлагает так же к внедрению **массовые расходомеры TrioMass**, предназначенные для высокоточного (с погрешностью 0,15-0,25%) учета нефтепродуктов, химических и пищевых продуктов. Наряду с массовым расходом, приборы измеряют плотность и температуру жидкости.

Для коммерческого и технологического учета продукта в парках резервуаров (танках) АО «Энергоучет» готово поставить и внедрить серво и радарные уровнемеры голландской фирмы «Enraf».

Уровнемеры серий 854XTG- 854ATG позволяют не только контролировать уровень продукта с точностью 0,4 мм, но и вычислять его плотность, определять уровень подтоварной воды.