

Организация учета энергоносителей на источниках теплоты, в бюджетной и жилищно-коммунальной сфере г. Сургута

Сотрудники нашего предприятия более десяти лет занимаются внедрением систем телемеханики и приборным учетом газа на нефтяных месторождениях Западной Сибири. Последние годы мы занимаемся организацией учета энергоносителей на городских котельных, ЦТП и ИТП.

К решению задачи учета энергоносителей для Сургутских городских тепловых сетей (ГТС) был применен комплексный подход. Кроме собственно учета энергоресурсов, была поставлена и решена задача удаленного сбора информации о производстве и потреблении энергоресурсов на сервер Заказчика и организация доступа к этой информации с автоматизированных рабочих мест.

В 2002 году был реализован учет потребления газа и выработки тепловой энергии на 14 котельных ГТС. В качестве расходомеров для учета газа применены сужающие устройства (диафрагмы), в качестве вычислителей – прибор УВП-280 производства СКБ «Промавтоматика», г. Зеленоград. Канал связи узлов учета с центральным диспетчерским пунктом – УКВ радиостанции.

В 2003 году в рамках программы диспетчеризации на 20 объектах городских тепловых сетей - ЦТП и подмешивающих станциях смонтированы узлы учета: 12 узлов учета холодной воды и 8 узлов учета подпитки теплоносителя в квартальные сети от поставщиков тепла – Сургутских ГРЭС. Расходомеры - турбинные для холодной воды и ультразвуковые - для учета подпитки теплоносителя. Вычислители и канал связи те же.

В 2004 году по контракту городской администрации с Европейским банком реконструкции и развития на 11 ЦТП городских тепловых сетей была проведена реконструкция с применением энергосберегающих технологий и учетом потребления энергоресурсов. К этому времени специалисты ГТС наработали некоторый отрицательный опыт применения теплосчетчиков на базе электромагнитных расходомеров и искали им альтернативную замену. Двухлетняя безотказная эксплуатация вихреакустических расходомеров «Метран-300ПР» на двух городских котельных определила выбор. Расходомеры вихреакустические «Метран-300ПР» обладают достаточной надежностью, относительно малыми гидравлическими потерями, приемлемым динамическим диапазоном измерения. К минусам можно было бы отнести достаточно большие прямые измерительные участки 10D до и 5D после преобразователя расхода.

Надежность преобразователей давления «Метран-55ДИ» и подтверждение ими заявленных изготовителем характеристик в процессе периодических проверок метрологической службой ГТС явилось достаточным аргументом для применения этого оборудования в составе теплосчетчика.

В качестве преобразователей температуры применены комплекты термосопротивлений КТСП «Метран-206». Немаловажным фактором явилось и наличие в городе представительства промышленной группы «Метран», оперативно и квалифицированно реагирующего на все возникающие вопросы (комплектация, поставка продукции, телефонные консультации специалистов завода и т.п.).

Опыт эксплуатации узлов учета подтвердил правильность выбора вышеуказанного оборудования. На указанных выше объектах в 2004 году для сбора данных использованы скоростные каналы связи ОАО «Сургуттел» и применена Интернет IP-технология.

В настоящее время в Сургутских городских тепловых сетях эксплуатируются следующие узлы учета энергоресурсов:

- 14 узлов на котельных города, где осуществляется учет произведенной тепловой энергии и количество затраченного на это газа;
- 52 узла на центральных тепловых пунктах (ЦТП), подмешивающих станциях и контрольно-распределительных пунктах, обеспечивающих теплом и водой жилые микрорайоны города;
- 25 узлов общедомового учета (потребляемая тепловая энергия, холодная и горячая вода).

В текущем году планируется ввести в эксплуатацию еще 26 узлов учета энергоресурсов на ЦТП и более 40 узлов общедомового учета.

Для учета потребления тепловой энергии в системах отопления на ЦТП применяется формула для открытой системы:

$$Q = G_1(h_1 - h_x) - G_2(h_2 - h_x),$$

где h_x - энтальпия холодной воды при 5°C .

Фактические потери на внутриквартальных сетях небольшие, в пределах 1% погрешности расходомера, разность температур более 20 градусов, поэтому с метрологической точки зрения учет потребляемой тепловой энергии производится с достаточно малой погрешностью.

Для учета расходования тепловой энергии на подогрев воды в контуре ГВС на ЦТП применяется формула для открытой системы:

$$Q = G_1(h_1 - h_2) + G_p(h_2 - h_p),$$

где h_p - энтальпия холодной воды для подпитки контура ГВС.

Реальные измерения температуры холодной воды показывают, что она ниже рекомендованной для расчетов (5°C). Вода для холодного водоснабжения в Сургуте берется из артезианских скважин. Так в марте среднемесячная температура холодной воды на ЦТП-51 составила 1.98°C .

С учетом факта отпуска тепловой энергии ГВС потребителям по расчетному значению 5°C , поставщик ГВС оказывается в убытке.

В настоящее время службами городских тепловых сетей ведется подготовительная работа для перезаключения договоров на поставку ГВС с учетом реальной температуры холодной воды.

Несколько слов о вычислителе в составе теплосчетчика. В качестве вычислителя был выбран вычислитель УВП-280 производства СКБ «Промавтоматика» (г. Зеленоград). Вычислитель выпускается как в одноблочном так и в многоблочном варианте - блок вычислений (БВ) плюс выносные блоки ПИК-УВП. Блоки ПИК-УВП в количестве от 1-го до 4-х обеспечивают подключение различного количества датчиков расхода, давления и температуры, что позволяет оптимальным образом реализовать практически любую схему учета.

Применение вычислителя УВП-280, позволяет:

- минимизировать затраты по организации верхнего уровня системы учета, за счет интеграции в существующую систему контроля и управления объектами;
- осуществлять контроль значений технологических параметров объекта, так как вычислителем реализована функция ведения отчетов нештатных ситуаций (выход значения параметров за уставку, ошибка питания и др.).

Специально для учета энергоресурсов жилого дома и ЦТП был разработан и выпускается блок ПИК2 со следующим количеством входов для подключения первичных преобразователей:

- преобразователи температуры с выходными характеристиками ТСМ50(100), ТСП50(100,500) – 6;
- преобразователи с выходным сигналом тока 0-5, 0-20, 4-20 мА – 6;

- преобразователи объема (массы) с выходным числоимпульсным сигналом – 7.

Такой набор входов позволяет обеспечить подключение первичных датчиков для учета всех энергоресурсов жилого дома:

- учет тепловой энергии на отопление, вентиляцию горячее водоснабжение;
- учет массового расхода ГВС и ХВС;
- учет расхода газа.

Отсутствие жесткой привязки входов вычислителя и типов датчиков позволяет запрограммировать вычислитель на любые возможные конфигурации трубопроводов при оптимальном использовании всех ресурсов вычислителя.

Программное обеспечение вычислителя позволяет описывать узлы учета от 1-го до 9-ти трубопроводов. На базе этих трубопроводов в вычислителе возможно последующее описание практически любой тепловой системы, в том числе по заказу.

Вычислитель позволяет вести учет различных энергоносителей, в т.ч. вода, пар, газ. Таким образом, программное обеспечение вычислителя решает задачу учета всех энергоресурсов для таких объектов, как жилой дом или котельная. Вычислители УВП-280 могут объединяться в локальную сеть как между собой, так и с программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).

В частности, контроллеры обеспечивают погодное регулирование в системе отопления с учетом температуры наружного воздуха, поддержание температуры ГВС, контроль технологического процесса и управление исполнительными механизмами (насосами и электроклапанами). Объединение на объектах вычислителей и контроллеров позволяет использовать общие каналы связи для диспетчеризации и коммерческого учета энергоресурсов.

Для этого используется аппаратно-программный комплекс «Телескоп+», обеспечивающий сбор информации со всех объектов в единый диспетчерский пункт по радиоканалу и городской оптоволоконной сети. «Телескоп+» обеспечивает мониторинг процессов на объектах. Информация отображается на экране пульта управления (ПУ) в числовой, текстовой или графической форме на фоне мнемосхемы объектов в режиме реального времени.

Автоматизированные рабочие места, объединенных с ПУ по сети Ethernet, дают возможность получать всю информацию о состоянии узлов учета и обрабатывать базу данных по всем объектам, не прерывая сбора данных по сети телемеханики.

Диспетчер может дистанционно изменить параметры регулирования любого контура регулирования ЦТП (тепловая сеть, холодное водоснабжение, горячее водоснабжение).

Параллельно с работой в городских тепловых сетях в Департаменте ЖКХ проведена определенная работа по удаленному сбору информации в центральном жилом районе города с эксплуатируемых теплосчетчиков общедомового учета производства ЗАО «Теплоком» г.Санкт-Петербург. Каналы связи - городская оптоволоконная сеть.

Аналогичная работа проводится для учета потребления энергоресурсов школами и детскими дошкольными учреждениями города. В этом случае в качестве канала связи используется коммутируемая телефонная линия.

Сведения об авторах:

1. Карташев Александр Анатольевич, директор ООО «Микром» г. Сургут Тел/факс (3462) 26-73-55; E-mail: kaa@microm.ru

2. Мартынов Виктор Иванович, главный инженер ООО «Микром», г. Сургут. Тел/факс (3462) 26-73-55 E-mail: mvi@microm.ru