

# Комплексная система учета энергии и энергоносителя на примере ОАО «Каменка»

Белорусов В.Ю., Чурсанов А.Ю. ООО «Интерпромавтоматика»

В условиях роста цен на энергоносители и связанной с ним политики экономии энергоресурсов, автоматизированный учет энергии и энергоносителя приобретает особую важность для предприятий, являющихся как производителями, так и потребителями на рынке энергии. При этом точность измерения оказывает заметное влияние на оплату. В сложившейся ситуации требованиям точности измерения не удовлетворяют старые приборно-расчетные методы учета, когда применение различных приборов и схем измерения у потребителя и источника приводило к значительным погрешностям. С другой стороны появление и широкое распространение микропроцессорных теплосчетчиков, газовых корректоров, сумматоров электроэнергии позволяет осуществлять автоматизированный учет по нескольким измерительным каналам одновременно, используя единые принципы измерения.

Более того, современные технические возможности позволяют организовывать комплексы автоматизированного учета, сводить расчеты по тепловой, электрической, газовой энергии в один узел контроля, установленный на предприятии и одновременно предоставлять возможность удаленного доступа к техническим и коммерческим параметрам со стороны контролирующих организаций.

В качестве примера построения комплексной системы учета энергии и энергоносителя в статье рассматривается система учета, реализованная на ОАО «Каменка» (г. Кувшиново Тверская обл.). Проектирование, комплектацию, монтаж, пусконаладочные работы и согласование в соответствующих организациях осуществило ООО «Интерпромавтоматика» (г. Тверь).

**Краткая характеристика объекта.** Тепловая энергия на технологические нужды ОАО «Каменка» подается от котельной Кувшиновской бумажно-картонной фабрики (КБФК) в виде перегретого пара. Неиспользованная тепловая энергия возвращается к поставщику с конденсатом.

Тепловая энергия на отопление подается от городской теплосети (поставщик – Кувшиновские городские энергосети) в виде горячей воды. Неиспользованная вода возвращается к поставщику по трубопроводу обратной воды. Схема теплопотребления – закрытая.

Электроэнергию ОАО «Каменка» получает по 2-м вводам напряжением до 10 кВ и использует ее на собственные нужды.

Сжатый воздух на технологические нужды подается от компрессорной станции КБФК.

Структурная схема учета энергии и энергоносителей приведена на рисунке.

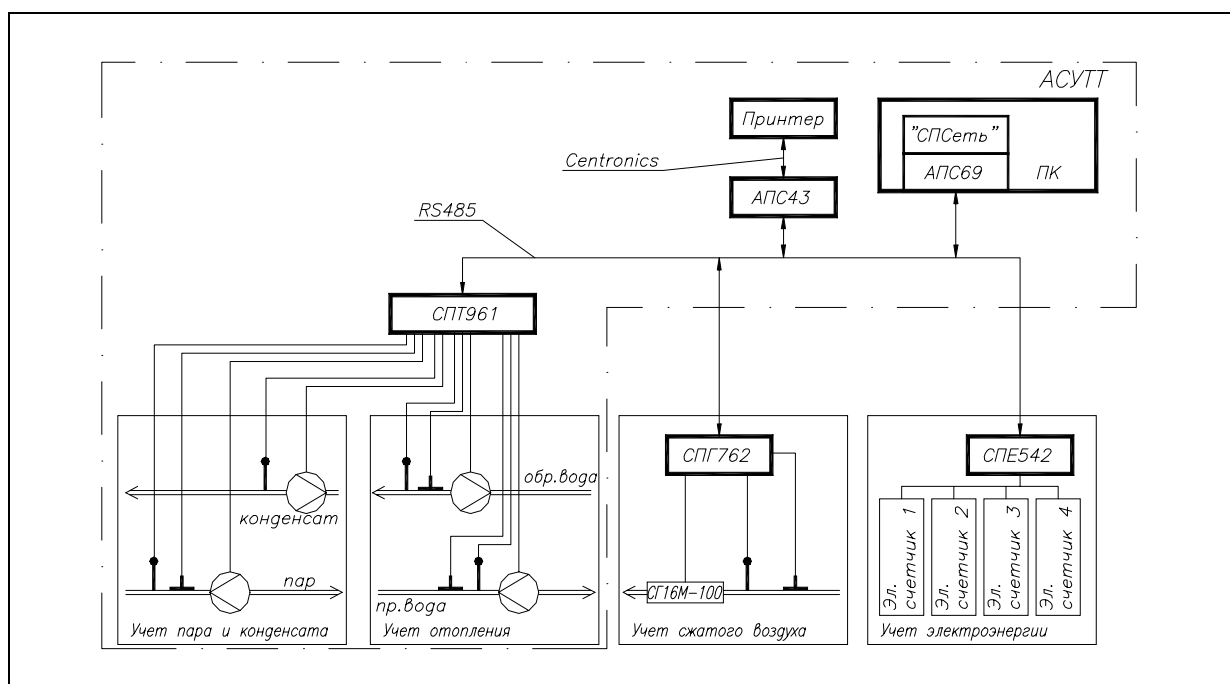


Рис. Структурная схема учета энергии и энергоносителя на ОАО «Каменка».

Комплексная система учета энергии и энергоносителя в случае ОАО «Каменка» была разделена на три составные части: автоматизированная система учета тепловой энергии и теплоносителя (АСУТТ), автоматизированная система учета электроэнергии (АСУЭ) и автоматизированная система учета воздуха (АСУВ).

На структурной схеме хорошо видно, что все три АСУ обслуживают различные измерительные каналы, по которым протекают различные виды энергоносителя. Более того, все три узла учета территориально разделены. В единый комплекс их объединяет наличие измерительных приборов АОЗТ НПФ ЛОГИКА, являющихся основными составными частями для каждого узла учета.

Для АСУТТ это тепловычислитель СПТ961, для АСУЭ – сумматор СПЕ542, для АСУВ – корректор СПГ762. Все приборы представляют так называемое четвертое поколение приборов фирмы ЛОГИКА, которое отличается расширенными возможностями архивного хранения данных и объединения приборов в сеть. Эти приборы имеют схожий внешний вид, принципы ввода программ управления учетом (базы данных) и подключения измерительных датчиков и периферийной регистрирующей аппаратуры. Данная особенность построения серии приборов весьма удобна для пользователей, так как позволяет, освоив какой-то один тип прибора с минимальными затратами на переобучение, перейти на работу с другим, используя схожие принципы монтажа, наладки, разработки и ввода базы данных, контроля исправности прибора и подключаемого оборудования и т.д. Вместе с тем, разумеется, различные приборы используют разные алгоритмы по учету того или иного вида энергии и энергоносителя, соответствующие установленным нормам и правилам.

Схожесть интерфейсов и принципов соединения с измерительными датчиками не единственные и не основные достоинства приборов АОЗТ НПФ ЛОГИКА, позволяющие назвать группу приборов, установленных на предприятии ОАО «Каменка» комплексом автоматизированного учета. В большей степени говорить об автоматизированном комплексе позволяет наличие развитых коммуникационных возможностей приборов и, прежде всего, магистрального протокола, разработанного производителями приборов. Подробное описание данного протокола, возможностей и примеров построения измерительных сетей на основе удаленного доступа (в том числе с использованием модемной связи) приведены в соответствующих руководствах и свободно размещены на Интернет-сайте фирмы-производителя. В настоящей статье мы рассмотрим конкретную реализацию возможностей магистрального протокола, осуществленную на ОАО «Каменка».

#### **Технические решения по реализации комплексной системы учета энергии и энергоносителя.**

Опыт эксплуатации тепловычислителей и газовых корректоров показывает, что их использование в измерительном контуре делает влияние погрешностей первичных средств измерения определяющим. Так, например, СПТ961 обеспечивает вычисление тепловой энергии по заданным значениям объемного расхода, температуры и давления с относительной погрешностью  $\pm 0,02\%$  при требуемой Правилами учета тепловой энергии погрешности  $\pm 4 \div 5\%$ .

Исходя из этого, были приняты следующие технические решения по приборному оснащению автоматизированного комплекса учета на ОАО «Каменка».

При реализации АСУТТ были выбраны: комплект платиновых термометров сопротивления КТПР-1088/4 производства НПФ «Элемер», г. Зеленоград. В комплект входят два термометра класса В, установленные на прямом и обратном трубопроводах отопления. Наличие у СПТ961 и СПГ762 цепей числоимпульсных сигналов позволяет использовать электромагнитные расходомеры с числоимпульсным выходом. Такие датчики обеспечивают простоту суммирования, отсутствие дрейфа нуля, линейность выходного сигнала. При разработке АСУТТ были выбраны расходомеры фирмы «Взлет», Санкт-Петербург. В качестве датчиков давления оказалось удобным выбрать датчики КРТ-1 фирмы «ОРЛЭКС», г. Орел. Эти датчики отличает компактность и простота монтажа.

Одним из достоинств приборов фирмы ЛОГИКА является возможность осуществления учета одним прибором физически разнородных энергоносителей. Эти возможности были использованы в комплексной системе учета на ОАО «Каменка». Так, при разработке АСУТТ в одну магистраль (потребителя) были объединены подающий трубопровод с паром и обратный трубопровод с конденсатом. Программное обеспечение тепловычислителя СПТ961 позволяет вести подобный учет. Для измерения расхода пара был выбран вихревой расходомер YF100 фирмы Yokogawa, Япония.

При проектировании АСУВ был выбран счетчик газа турбинный СГ16М-100 с импульсным выходом. Для измерения давления и температуры термометр сопротивления ТС-1088/4 (НПФ «Элемер», г. Зеленоград) и преобразователь давления КРТ-1 соответственно.

В АСУЭ для учета активной энергии были использованы существующие двухтарифные трехфазные счетчики типа СЭТ3а с импульсным телеметрическим выходом и дистанционным переключением тарифов (не используется). Для учета реактивной энергии применяются счетчики СЭТ3р с функцией учета прихода-расхода энергии. Изготовитель счетчиков – Рязанский приборный завод. Счетчики на вводах подключены через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

В качестве элементов реализации упоминавшегося выше магистрального протокола было выбрано подключение к магистрали приборов принтера (через адаптер АПС43) и персонального компьютера (через адаптер АПС69). Совместное использование этих двух интерфейсов общения с прибором имеет определенный смысл. Подключение принтера позволяет распечатывать в стандартизированной форме суточные, декадные, месячные отчеты по измерительным каналам и магистралям. Кроме того, АПС43 позволяет осуществ-

лять печать автоматически без привлечения обслуживающего персонала в установленные расчетные дни и часы. Единственный недостаток такого решения – необходимость наличия матричного принтера с набором печатаемых символов, соответствующим кодовой странице 866.

Подключение ПК через адаптер АПС69, вставляемый в ISA-слот позволяет получить удаленный доступ к прибору с возможностями ввода/вывода данных в полном объеме, разрешенном установками защиты. Для осуществления такого доступа АОЗТ НПФ ЛОГИКА разработала пакет «СПСеть». Кроме того, описание этого пакета содержит необходимую информацию для написания собственных клиентских приложений, организующих связь с прибором в формате DDE.

**Выводы:**

- реализация комплексных автоматизированных систем учета позволяет в полном объеме осуществлять коммерческий учет энергии (тепловой, электрической) и энергоносителя (жидкости, газа) в соответствии с установленными законодательством нормами и правилами;
- возможности объединения приборов в магистраль делают возможным комплексный учет и контроль ряда разнородных энергоносителей как со стороны источника, так и со стороны потребителя и контролирующей организации, осуществлять удаленное управление режимными параметрами прибора, установленного на узле учета с пульта оператора ПК;
- точность вычислений приборов при соответствующем классе точности измерения обеспечивает значительное уменьшение погрешности измерения энергии, что дает соответствующий экономический эффект.

170036, г.Тверь, С.-Петербургское ш., д.53-а

Тел.(0822) 55-54-87

Факс: (0822) 55-93-52

E-mail: ipas@tvcom.ru