

ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОРЕСУРСЫ

doi: 10.51639/2713-0576_2021_1_4_41

УДК 620.09

ГРНТИ 44.01

ВАК 05.14.00

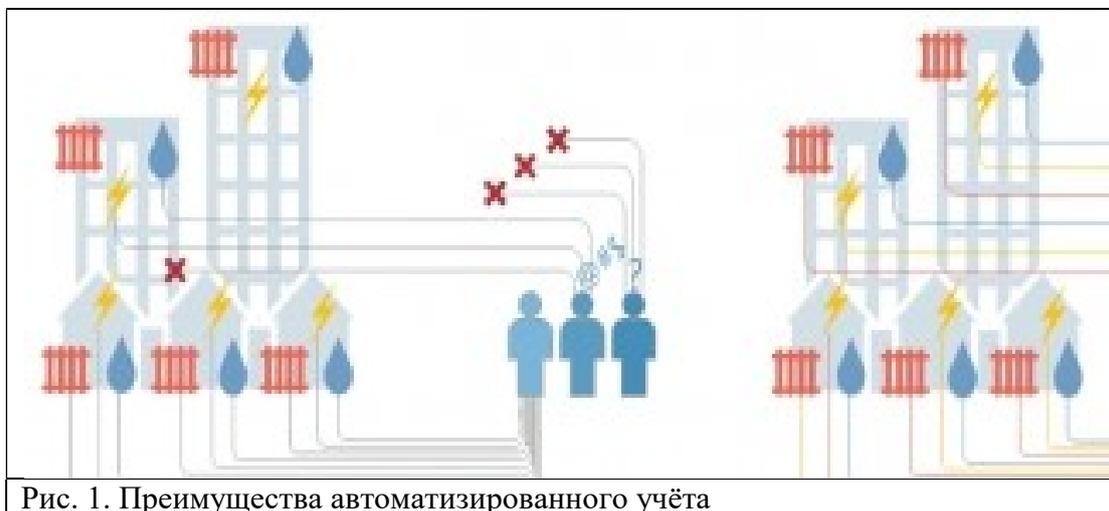
Актуальность применения систем учёта энергоресурсов в современных условиях

¹ Ковеленов А. В., ² Орлов М. Е.¹ Ульяновское муниципальное унитарное предприятие "Городской теплосервис",
432071, Россия, Ульяновск, ул. Карла Маркса, 25² Ульяновский государственный технический университет,
432027, Россия, Ульяновск, ул. Северный Венец, 32email: * andrei_avk@mail.ru

Цель исследования — разработка комплекса мероприятий по совершенствованию системы сбора и обработки информации с приборов коммерческого и технологического учёта предприятия для снижения непроизводительных технологических потерь и, в конечном итоге, повышению качества предоставляемых услуг и экономии финансовых ресурсов на всех этапах обеспечения тепловой энергией и горячей водой. В статье проанализированы факторы значимые для обеспечения надёжности системы теплоснабжения и значимость оперативной обработки информации с ПКУ; разработан комплекс мероприятий по совершенствованию системы сбора и обработки информации с приборов коммерческого и технологического учёта предприятия. Практическая значимость работы заключается в том, что разработанный комплекс мероприятий позволит повысить надёжность и качество системы теплоснабжения потребителей г. Ульяновска и снизить сроки устранения технологических нарушений в системе теплоснабжения.

Ключевые слова: энергетика, приборы учета энергетических ресурсов, система сбора данных.

Современная цивилизованная торговля энергоресурсами основана на использовании автоматизированного приборного энергоучёта, сводящего к минимуму участие человека на этапе измерения, сбора и обработки данных и обеспечивающего достоверный, точный, оперативный и гибкий учёт, как со стороны поставщика энергоресурсов, так и со стороны потребителя, что наглядно представлено на рис. 1.



Основу технической политики в области устройства и организации автоматизированных систем учёта тепловой энергии, теплоносителя (АСУТЭ) составляет её неразрывная связь с тенденцией общего развития и совершенствования систем централизованного теплоснабжения, повышения их сбалансированности, энергетической эффективности, экологичности.

Внедрения и использование автоматизированных систем учёта тепловой энергии, в особенности на крупных объектах или при их рассредоточенности позволяет:

- оптимизировать затраты на персонал с обеспечением безопасной эксплуатации систем теплоснабжения и систем горячего водоснабжения;
- минимизировать инвестиционные затраты;
- повысить оперативность управления теплоэнергетическими системами.

Основными функциями автоматизированных систем по учёту тепловой энергии являются:

- автоматизация получения информации по первичным приборам расхода основных теплоносителей, их температурных параметров и показаниям давлений как на подающих, так и обратных трубопроводах тепловых сетей, а также на трубопроводах ГВС;
- автоматизация сбора данных, поступающих с приборов учёта, установленных у конечных потребителей, в режиме реального времени;
- получение, обработка и сохранение всех данных по расходам, температурным параметрам и значению давления для каждого абонента в отдельности, осуществление статистического анализа поступившей информации;
- постоянный контроль за состоянием измерительных приборов;
- осуществление дистанционной автоматической диагностики как технического состояния трубопроводов, так и отдельных узлов;
- предупредительная сигнализация при нарушении режимов расходов тепла и теплоносителя, нештатной работе оборудования, несанкционированном вмешательстве в работу оборудования;
- формирование сигналов защит и отключений в случае возникновения оповещение в случае несанкционированного вмешательства в работу измерительных приборов;
- возможность формирования отчётов различных уровней;
- длительную сохранность всех поступивших данных с измерительных приборов;
- формирование базы данных для оперативного контроля в диспетчерских пунктах или дальнейшей передачи в другие подразделения предприятия для проведения расчётов нормативов по использованию тепловой энергии.

Информация о теплоснабжении сообщается в теплоснабжающую организацию, которая, в дальнейшем, производит финансовые расчёты за использованную тепловую энергию и горячую воду. Эти же данные служат основой для разработки и внедрения мероприятий по энергосбережению.

Принципы построения и структура системы АСУТЭ должны быть с функцией раннего выявления сверхнормативных потерь, обеспечивать возможность интеграции локальных информационных систем, имеющих различную конфигурацию и назначение, а также выполнять такие функции контроля, как оперативное выявление аварийных ситуаций и потерь в тепловых сетях, обнаружение фактов хищения энергоносителей, определение неисправностей первичных преобразователей систем. Такая система учёта обладает следующими преимуществами: позволяет экономить облегчает техническое обслуживание систем теплоснабжения, а также их своевременную регулировку, даёт возможность вести точный учёт расходов по каждой ветви отопления и ГВС вплоть до отдельного прибора.

Учитывая особенности климата нашей страны, когда в некоторых регионах отопительный сезон составляет более 9 месяцев, экономия энергоресурсов даже на несколько процентов позволит высвободить предприятию значительные финансовые средства. По данным некоторых источников известно, что до 25 % всех энергоносителей используется

неэффективно. Имея данные о том, где конкретно и сколько, оперативно, в течение рабочего дня, смены, можно в реальном времени предотвращать перерасходы и значительно сократить затраты на компенсацию потерь тепловой энергии и теплоносителя.

Задачи оперативного управления решаются на базе программно-технических средств оперативно-информационного управляющего комплекса (ОИУК) в рамках двух подсистем: информационно-управляющей (ИУП) и информационно-вычислительной (ИВП). Основным назначением ИУП является сбор, первичная обработка и отображение информации о текущем режиме, а также контроль допустимости режима и состояния элементов оборудования тепловых пунктов и тепловых сетей. В задачи ИВП входят более сложные вычислительные функции, обеспечивающие помощь оперативному персоналу с расчётом допустимости нормальных и послеаварийных режимов, ремонтных заявок, переключений, оценку состояния работы тепловых сетей, оперативный прогноз теплопотребления и контроль за фактическим потреблением тепловой энергии и теплоносителя, расчёт и оптимизацию тепловых режимов в реальном времени, диагностику основного оборудования. Взаимодействие приборов учёта потребителей тепловой энергии и администраторов системы с ядром системы осуществляется по безопасным каналам связи.

Создаваемые АСКУЭ (ТЭ) должны отвечать следующим требованиям:

- должны быть использованы сетевые технологии, обеспечивающие надёжную и быструю связь между частями системы;
- система должна быть защищена от несанкционированного доступа пользователей к программам и данным средств измерения (уровни доступа).

Типы применяемых в АСКУЭ (ТЭ) приборов и типы АСКУЭ (ТЭ), предназначенных для коммерческого учёта, должны быть включены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений Российской Федерации, иметь необходимые сертификаты соответствия и обеспечивать возможность их работы в составе АСКУЭ (ТЭ).

Разграничение доступа информации осуществляется с помощью присвоения индивидуальных прав. Различают следующие уровни доступа:

- абонентский – предоставлен представителям служб, эксплуатирующих конкретный объект (председатель ТСЖ, энергетик и др.). Доступна информация о потреблении энергоресурсов (тепловой энергии, воды) исключительно по объекту;
- расширенный абонентский – предоставлен представителям служб, осуществляющих эксплуатацию группы объектов или руководство работой нескольких объектов. Доступна информация о потреблении энергоносителей по всей группе объектов;
- полный абонентский – предоставлен представителям органов местного самоуправления. Доступна информация о потреблении энергоресурсов на подконтрольной территории;
- полный по ресурсоснабжению – предоставлен организациям, осуществляющим поставку энергоресурсов на объекты. Доступна информация о потреблении энергоресурсов на всех объектах АСКУЭ (ТЭ) на соответствующих точках учёта;
- полный – доступен при включении АСКУЭ (ТЭ) в территориальные системы сбора информации, в том числе государственные информационные системы. Доступна информация о потреблении энергоресурсов на всех объектах АСКУЭ (ТЭ);
- сервисный – предоставлен представителям служб, осуществляющих эксплуатацию приборов учёта на объектах или группах объектов. Доступна информация о потреблении энергоресурсов по всем объектам.
- администраторский – предоставлен полный доступ ко всей информации и ко всем настройкам АСКУЭ (ТЭ). Предоставлен только представителям организации, осуществляющей эксплуатацию АСКУЭ (ТЭ).

Метрологическое обеспечение АСКУЭ (ТЭ) должно быть произведено в соответствии с ГОСТ Р 8.596, также должны быть сертифицированы средства связи и программное

обеспечение сбора, обработки, архивирования и предоставления измерительной и диагностической информации с узлов учёта. Сертификация должна быть проведена в соответствующих аккредитованных сертификационных организациях.

В составе АСКУЭ (ТЭ) могут быть предусмотрены программно-технические средства для аналитической обработки измерительной информации в целях формирования оперативной и статистической отчётности, плановых и фактических расчётов потребления ресурсов, автоматического расчёта потребления объектом или группой объектов в случае неисправности (временного отсутствия) прибора учёта по среднему значению либо по нормативному потреблению и др.

Функциональная структура ядра АСКУЭ (ТЭ) должна состоять из следующих подсистем:

- подсистемы измерения параметров потребляемых энергоресурсов и автоматизированного сбора данных с приборов учёта;
- подсистемы обработки измерительной информации, ведения протоколов и архивирования данных;
- подсистемы формирования отчётов по данным приборов учёта, предназначенной для формирования оперативной и сводной отчётности заданной формы с различной периодичностью (сутки, месяц и др.);
- подсистемы отображения графической информации (состояния объектов системы, текущих значений технологических параметров, событий, происходящих в системе, и др.);
- подсистемы сигнализации о наличии в работе узлов учёта нештатных ситуаций, срабатывании сигнальных датчиков и др.

Приборы учёта, подключаемые к АСКУЭ (ТЭ), должны иметь полное описание формата доступа к данным. Для доступа к архивам приборов учёта должен быть использован общедоступный протокол, описание которого находится в свободном распространении.

Каждое средство измерений, используемое в АСКУЭ (ТЭ), и АСКУЭ (ТЭ) в целом должны проходить поверку с периодичностью, установленной по результатам испытаний, в целях утверждения типа средства измерений. Межповерочный интервал указывают в описании типа средства измерений и в паспорте средства измерений. Применение средств измерений с истёкшим сроком поверки не допускается.

Выбор типа приборов учёта осуществляет проектная организация на основании требований технических условий на проектирование АСКУЭ (ТЭ). При расчёте затрат на создание всех АСКУЭ необходимо включать затраты на приборы первичного учёта, сюда включаются затраты на работы, модернизацию аппаратуры и каналов связи, развитие корпоративной вычислительной сети, программное обеспечение.

Величина эффекта от внедрения АСКУЭ, с одной стороны, определяется качеством управления, а с другой – полнотой и завершённостью АСКУЭ (от фрагментарной АСКУЭ следует ожидать и меньшего эффекта). При этом также необходимо учитывать, что экономический эффект от внедрения АСКУЭ начнёт проявляться уже на первоначальном этапе поэтапного внедрения и последующие этапы, вначале частично, а затем и полностью будут финансироваться за счёт сэкономленных средств.

В целом проведённый технико-экономический анализ показывает, что автоматизированная система учёта и регулирования потребления энергоресурсов должна строиться как интегрированная (по различным типам ресурсов), интеллектуальная (с большим количеством дополнительных сервисов) и наращиваемая (от простейшей и дешёвой до сложной и дорогой) с максимальным использованием методов программной реконфигурации структуры и функций.

Список литературы

1. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об обеспечении единства измерений».
3. И. А. Башмаков. Анализ основных тенденций развития систем теплоснабжения в России и за рубежом.
4. Иванов М. Биллинговые компании и учёт тепла / М. Иванов // Коммунальный комплекс России. 2006. № 11(29).
5. Каргапольцев В. Небалансы при учёте воды / В. Каргапольцев, О. Мицкевич // Коммунальный комплекс России. № 3–4(57–58), март-апрель 2009. С. 10–13.
6. Каргапольцев В. П. О фальсификациях при приборном учёте тепла и воды / В. П. Каргапольцев // Новости теплоснабжения. № 6(34), июнь, 2003. С. 34–37.
7. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования / И. П. Норенков. -М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. 336 с.
8. ЗАО «Взлёт». Сеть приборов «Взлёт СП»: Руководство пользователя. / ЗАО «Взлёт». – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vzljot.ru/catalogue/23/>
9. ЗАО «Взлёт» Адаптер сотовой связи АССВ-030. Руководство пользователя / ЗАО «Взлёт». – [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vzljot.ru/catalogue/62/>
10. Rekstad J. Control and energy metering in low temperature heating systems // Energy and Buildings. 2003. № 35.

The relevance of the use of energy accounting systems in modern conditions

*¹ Kovelonov A. V., ² Orlov M. E.

¹ *Ulyanovsk Municipal Unitary Enterprise "City Teploservis",
432071, Russia, Ulyanovsk, st. Karl Marx, 25*

² *Ulyanovsk State Technical University,
432027, Russia, Ulyanovsk, st. Northern Crown, 32*

The purpose of the study is to develop a set of measures to improve the system for collecting and processing information from commercial and technological metering devices of an enterprise to reduce unproductive technological losses and, ultimately, improve the quality of services provided and save financial resources at all stages of providing heat energy and hot water. The article analyzes the factors that are significant for ensuring the reliability of the heat supply system and the importance of operational processing of information from the PKU; a set of measures has been developed to improve the system for collecting and processing information from commercial and technological metering devices of the enterprise. The practical significance of the work lies in the fact that the developed set of measures will improve the reliability and quality of the heat supply system for consumers in Ulyanovsk and reduce the time for eliminating technological violations in the heat supply system.

Keywords: power engineering, energy resources metering devices, data collection system.