

Жумабаев А.К.
Ген. директор АО «Астана-Теплотранзит»
Карасев Н.И.
Проф. кафедры АПП КарГТУ

Исторически сложилось так, что централизованное теплоснабжение на базе совместной выработки тепловой и электрической энергии в мегаполисах Казахстана получило преобладающее развитие. В начальный период экономической реформы действовали правовые нормы и техническая база теплоснабжения, сформированные в период плановой экономики, когда целенаправленно и социально ориентированно была занижена стоимость топлива и вырабатываемой энергии.

Переход к свободному ценообразованию на основные виды твердого, жидкого и газообразного топлива, при неизменной технической базе теплоснабжения и организационных структур муниципального уровня, определил развитие кризиса теплоэнергетики мегаполисов. При этом задача государственного регулирования в области теплоснабжения мегаполисов была практически сведена к экономическому регулированию этой сферы (тарифная политика), как локальной естественной монополии. Недостаточно быстрыми темпами в первые годы реформ решались вопросы формирования необходимой для государства технической политики в теплоснабжении и создания нормативно-правовой базы.

В настоящее время энергоснабжающие комплексы мегаполисов республики Казахстан динамично развиваются на основе пакета постоянно совершенствуемых законов, регулирующих основные общественные отношения, возникающие в процессе производства, передачи и использования электрической и тепловой энергии, а также обширного перечня основных нормативно-технических документов для сфер проектирования, монтажа и эксплуатации электротехнических и теплосиловых установок.

Современный этап развития энергоснабжающих комплексов в мегаполисах Казахстана, характеризуется повышением спроса на энергетические ресурсы в связи с интенсивным техническим и технологическим перевооружением всех сфер экономики. Динамичный рост экономики и интеграция в мировую экономику мотивируют энергетические компании разрабатывать *перспективные схемы энергоснабжения мегаполисов* исходя из требований *надежности, безопасности, экономичности и энергосбережения*, которые в законодательном порядке определяют энергетическую политику практически всех стран мирового сообщества.

По оценке Мирового энергетического совета неиспользованный потенциал энергосбережения еще по уровню 1990 г. в странах СНГ составлял 500-600 млн.т.у.т. Большая часть этого потенциала сосредоточена в теплопотребляющих системах социальной сферы, в различных отраслях экономики и энергоснабжающих комплексах мегаполисов.

Состояние и нормативно-правовые условия энергосбережения

В инфраструктуре жизнеобеспечения современных мегаполисов Казахстана теплоснабжающие системы реализуют стадию конечного использования энергетических ресурсов в средне- и низкотемпературных тепловых процессах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, кондиционирования воздуха, разнообразного технологического теплопотребления и должны обеспечивать достойное качество жизни людей в достаточно суровых климатических условиях.

На современном этапе развития экономики в структуре потребителей теплоэнергии мегаполисов Казахстана пока еще преобладает население с ограниченным уровнем

доходов, а поэтому тарифная политика в сфере энергетики, реализуемая агентством РК по регулированию естественных монополий, приобретает огромную социальную значимость.

До настоящего времени в законодательстве РК отсутствуют как утвержденные на государственном уровне нормы расходования сырья, топлива, энергии, численности персонала, так и соответствующая государственная статистическая отчетность по удельному расходу энергоресурсов на единицу продукции в стоимостном выражении. Это обстоятельство неоправданно расширяет возможности монополистов сферы энергетики при аргументации заявок на пересмотр тарифов и в значительной мере осложняет работу агентства Республики Казахстан по регулированию естественных монополий. Одновременно затрудняется практическая реализация закона РК «Об энергосбережении», нормы которого соответствуют законодательству об энергосбережении в ведущих странах мирового сообщества, но реально не могут использоваться в экономике Казахстана без сопутствующей нормативно-правовой и научно-методической базы, а также соответствующей информационно-технологической инфраструктуры.

Первая государственная Программа по энергосбережению разрабатывается Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан на период 2006-2016 годы в соответствии с Планом мероприятий по реализации Стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2003-2015 годы, утвержденной постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 июля 2003 г. № 712-1.

На первом этапе (2006-2008 годы) Программы по энергосбережению предполагается:

- разработка и утверждение нормативов энергопотребления;
- определение энергетической эффективности крупных предприятий Казахстана;
- разработка структуры государственной системы энергосбережения;
- введение государственной статистической отчетности по удельному расходу энергоресурсов на единицу продукции в стоимостном выражении.

Однако, параллельно с исполнением упомянутой программы должна совершенствоваться нормативно-правовая и информационно-методическая база, а также информационно-технологическое обеспечение для реализации энергосберегающих проектов во всех сферах экономики.

В частности закон Республики Казахстан «О естественных монополиях» нуждается в дополнениях, позволяющих:

- регламентировать закупки энергетических ресурсов (уголь, газ, мазут, дизельное топливо, электрическая энергия) непосредственно у их производителей, минуя ступени посредников;
- определять исчерпывающий набор информации по всем регулируемым услугам, доступный для любого потребителя и исключающий саму возможность засекречивания важнейших данных, необходимых для объективного энергоаудита. Таким образом, снимается завеса секретности с экономической деятельности монополистов и уточняется понятие коммерческой тайны;
- обеспечивать на уровне Агенства по регулированию естественных монополий возможность утверждения технических и технологических норм расходов сырья, топлива, энергии, нормативов численности персонала;
- в законодательном порядке обязывать монополистов обеспечивать потребителей приборами коммерческого учета электрической и тепловой энергии.

Закон РК «Об электроэнергетике» по определению не может обеспечивать своими нормами всей многогранной специфики экономических отношений, инновационной и инвестиционной политики государства, налогового режима, мониторинга теплового хозяйства, информационно-методического и информационно-технологического обеспечения сферы теплоснабжения мегаполисов и как показывает практика теплоснабжения назрела необходимость разработки закона «О теплоснабжении».

В этой связи очень своевременна законодательная инициатива Союза инженеров-энергетиков относительно разработки закона «О теплоснабжении». В соответствии с действующим законодательством РК инициативный проект упомянутого закона должен быть подан в Минэнерго РК как центральный исполнительный орган, обеспечивающий формирование государственной политики в сфере энергетики. Нам представляется, что достаточно эффективные и полные концептуальные основы проекта упомянутого закона можно сформировать на системно подготовленном республиканском форуме, проведенном под эгидой Союза инженеров-энергетиков.

Участниками этого форума должны стать профессиональные группы из сфер государственного управления энергетикой, проектирования, строительства, технической эксплуатации и техники безопасности, монтажа и наладки технологического оборудования, энергосбережения и автоматизации технологических процессов объектов теплоснабжения мегаполисов.

Концептуальные положения закона «О теплоснабжении» должны опираться на результаты рыночных преобразований, в процессе которых объекты систем централизованного теплоснабжения многих мегаполисов Казахстана разделены между владельцами различных форм собственности. В силу технологических особенностей организация централизованной системы теплоснабжения предполагает и централизованную систему управления. Однако, при наличии двух или трех теплоснабжающих организаций в одной системе рыночная конкуренция принципиально невозможна, так как субъекты единой системы теплоснабжения будут развивать свою деятельность в разных частях одной системы возможно исходя из системно не сбалансированных подходов.

В связи с этим, необходимо законодательное закрепление основ государственной и технической политики, а также общих принципов организации экономических отношений в централизованном теплоснабжении мегаполисов, когда единая система расчленена на части с разной формой собственности.

Закрепляя принципы экономической доходности в деятельности по производству, транспорту и распределению тепловой энергии Закон «О теплоснабжении» должен:

- регламентировать производство и потребление тепловой энергии на основе режимов функционирования системы централизованного теплоснабжения по критерию наибольшей экономической эффективности;
- предусматривать гарантии надежного обеспечения потребителей тепловой энергией.

Успешная реализация программы энергосбережения в мегаполисах Казахстана возможна на пути приоритетной разработки и поэтапного внедрения энергосберегающих проектов, в которых комплексно и системно решаются вопросы строительства новых и модернизации действующих энергоснабжающих комплексов, включая технологическое оборудование источников энергии, электрических и тепловых сетей, сетевых технологических установок, потребителей энергии.

Строительство новых и реконструкция действующих технологий производства энергии в мегаполисах должно быть сопряжено с одновременным оснащением их:

- автоматизированными системами коммерческого учета электрической энергии(АСКУЭ), тепловой энергии и теплоносителей(АСКУТЭ), а также учета невозобновляемых энергоресурсов (АСУЭР);
- автоматизированными системами управления технологическими процессами(АСУТП);
- автоматизированными системами управления производством (АСУП).

Приведенная структура энергосберегающих проектов для сферы энергоснабжения мегаполисов свидетельствует об их значительной капиталоемкости и наукоемкости, а поэтому их реализация невозможна без весьма серьезных инвестиций. В настоящее время возможности энергетических компаний мегаполисов в планомерном техническом, технологическом и информационном обновлении энергоснабжающих комплексов

ограничены регулируемыми тарифами на тепловую и электрическую энергии, которые по политическим соображениям ориентированы на относительно низкую платежеспособность основных потребителей социальной сферы. Кроме того, темпы роста цен на энергоносители, технологическое оборудование и материалы, не соответствуют темпам повышения тарифов.

Сдерживание тарифов на электрическую и тепловую энергию приводит к накоплению ежегодных убытков энергетических компаний и эта тенденция в недалекой перспективе может породить серьезные экономические и социальные проблемы.

Так как большая часть энергетических компаний в Казахстане продана в частные руки или в управление, то инвестиции возможны только за счет увеличения тарифов на электрическую и тепловую энергию, что в настоящее время невозможно по социальным мотивам, а поэтому остается только тщательно обоснованная программа государственных целевых субсидий, посредством которых будет реализована государственная социальная защита малообеспеченной части населения, и сняты жесткие ограничения на планомерное и обоснованное в рамках существующего законодательства увеличение тарифов и обеспечен такой уровень доходности энергетических компаний, при котором они смогут увеличить инвестиции в плановые энергосберегающие проекты. Методология и технология государственного целевого субсидирования энергетических компаний должны быть прописаны в законах «Об электроэнергетике» и «О теплоснабжении».

Программы энергосбережения в мегаполисах Казахстана

Последующие(после 2008 г.) этапы развития государственной Программа по энергосбережению в республике Казахстан, видимо будут представлены сбалансированными Министерством энергетики и минеральных ресурсов программами энергосбережения в административных регионах, ключевым звеном в которых будут программы энергосбережения в мегаполисах.

Рассмотрим основные реализационные мероприятия программ энергосбережения в производственной и информационно-технологической сферах теплоснабжающих систем мегаполисов.

В производственной сфере теплоснабжающих систем первоочередными задачами энергосбережения можно обозначить следующие:

- вывести из работы технологическое оборудование, исчерпавшее ресурс, заменив его более совершенным и отвечающим последним достижениям энергетических технологий;
- повысить энергетический к.п.д. действующих теплосиловых установок;
- снизить удельное потребление энергоносителей на производство электрической и тепловой энергии;
- снизить потери тепла через теплоизоляцию и с утечками энергоносителей в тепловых сетях путем планомерной замены изношенных труб на современные предизолированные трубы;
- повысить теплозащиту зданий и теплопроводов;
- снизить удельный расход электроэнергии на транспорт энергоносителя по тепловым сетям;
- снизить удельный расход сетевой воды;
- оптимизировать режимы производства, транспорта и использования тепловой энергии;
- снизить энергопотребление на собственные нужды;
- снизить вредные выбросы в окружающую среду.

В информационно-технологической сфере действующих теплоснабжающих систем первоочередными задачами энергосбережения можно обозначить следующие:

- оснащение реконструируемых технологических процессов производства, транспорта и потребления тепла средствами измерения, контроля и регулирования физических

величин, обеспечивающих определение технического состояния и уровня эксплуатации теплоснабжающих систем посредством следующих нормируемых показателей:

1. удельный часовой расход сетевой воды;
2. удельный часовой расход электроэнергии на транспорт теплоносителей;
3. тепловые потери в теплопроводах системы;
4. температурный перепад в системе теплоснабжения (разность температур сетевой воды в подающих и обратных теплопроводах сетевой воды);
5. утечки сетевой воды;
6. теплообеспеченность потребителей.

- внедрение автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) на технологических установках теплоснабжающих систем, отвечающей законодательным, нормативным, метрологическим и техническим требованиям, установленным в РК для АСКУЭ;

- разработка и внедрение автоматизированной системы коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителей (АСКУТЭ) на разработанной и утвержденной в РК законодательной, нормативной, метрологической и технической базе. На основе легитимных измерений и без промежуточного вмешательства человека-оператора АСКУТЭ позволит:

1. производить финансовые расчеты между участниками рынка тепловой энергии;
2. управлять режимами потребления энергоресурсов;
3. определять и прогнозировать все составляющие энергетического баланса: выработка (поставка), отпуск, потери;
4. осуществлять финансовые оценки процессов производства, передачи и распределения тепловой энергии.
5. контролировать техническое состояние технологических установок потребителей тепловой энергии и их соответствие требованиям нормативно-технических документов.

- разработка и внедрение «Правил учета тепловой энергии и теплоносителей», отвечающих нормируемым техническим характеристикам АСКУТЭ, разрабатываемых и сертифицируемых для источников тепла и потребителей различных типов, присоединенных к сетям централизованного теплоснабжения мегаполисов.

- разработка и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и цифровых корпоративных телекоммуникационных сетей.

Архитектура автоматизированных систем управления технологическими процессами в системах централизованного теплоснабжения мегаполисов

Специфической характеристикой архитектуры АСУТП в системах централизованного теплоснабжения мегаполисов с совместной выработкой тепловой и электрической энергии является масштабная распределенность их технологических объектов, которая предопределяет многоуровневый объектный подход к построению АСУТП. Каждому уровню управления АСУТП соответствует один или несколько технологических объектов управления. Такой подход позволяет строить АСУТП методом постепенного наращивания и интеграции отдельных частных систем.

Распределенная автоматизированная система управления технологическими процессами в теплоснабжающей системе (ТСС) мегаполиса может быть представлена тремя уровнями управления.

Верхний уровень управления в АСУТП отождествляется с управляющим центром и представлен следующим рядом функционально-ориентированных систем обработки данных, обслуживающих информационные потребности действующих служб энергетических компаний, совместно реализующих эксплуатацию и развитие всех объектов теплоснабжающей системы мегаполиса:

Система оперативно-диспетчерского управления технологическими и организационными процессами эксплуатации ТСС; Система разработки и реализации сезонных, нормативных и перспективных теплогидравлических режимов ТСС; Система ведения кадастра теплопроводов, технологического оборудования и решения производственно-технических задач эксплуатации ТСС; Система коммерческого учета тепла и теплоносителей и ведения финансовых расчетов за тепловую энергию; Система мониторинга теплообеспеченности потребителей тепла для неоперативного административно-технического персонала энергетических компаний мегаполиса; Система оперативно-дистанционного мониторинга состояния изоляции предизолированных труб тепловых сетей мегаполиса.

С позиции системо-технической реализации каждой из функциональных систем сопоставлена одна или несколько станций управления (АРМ), являющихся узлами информационных сетей, связывающих функциональные службы энергетической компании.

Средний уровень обеспечивает управление всеми технологическими установками ТСС: водоподготовительные установки ТЭЦ, районные котельные, сетевые насосные станции, контрольно-распределительные и центральные тепловые пункты, индивидуальные тепловые пункты потребителей тепла) и представлен станциями управления и контроллерами, связанными промышленной сетью с объектами верхнего и нижнего уровней.

Нижний уровень управления имеет место в среде систем управления каждой из упомянутых технологических установок и объединяет отдельные контроллеры с выносными блоками ввода-вывода и интеллектуальными приборами: датчиками температуры, давления, расхода энергоносителя, тепловой и электрической мощности, тока, напряжения, вибрации, влажности тепловой изоляции теплопроводов, состава дымовых газов и др. а также исполнительными механизмами регуляторов, электроприводами запорной арматуры, насосных агрегатов и прочих механизмов технологической схемы установки.

Программно-аппаратной базой современной промышленной автоматизации являются программно-технические комплексы (ПТК), производители которых обеспечивают непрерывное повышение их интеллектуальности за счет освоения технически эффективных и экономически выгодных решений.

База данных (БД) теплоснабжающей системы должна обеспечивать информационные потребности неоперативного административного, оперативного диспетчерского и технологического персонала при решении всех задач, предусмотренных служебным регламентом для субъектов деятельности и алгоритмами работы для управляющих автоматов. База данных ТСС представлена двумя компонентами: **Базой условно постоянных данных**, представляющих характеристики всех географически распределенных объектов технологической схемы, и **Базой архивированных сигналов**, представляющих результаты измерений в реальном времени всех физических величин на объектах нижнего и среднего уровней системы, определяющих текущий теплогидравлический режим ТСС.

Процессы формирования распределенных БД, управления и манипулирования условно постоянными и непрерывно измеряемыми данными реализуются в средах сетевых систем управления базами данных (СУБД), которые становятся неотъемлемой компонентой корпоративных информационных систем энергетических компаний. СУБД верхнего уровня АСУТП ТСС должна обеспечивать реализацию клиент-серверной технологии обработки данных, поддерживать все технологии автоматизации: OPS, ActiveX, ODBC, SQL, ANSI C, VBA, поддерживать технологию SQL-запросов, использовать реляционную модель данных, обеспечивать обработку транзакций, иметь встроенные механизмы архивации и восстановления данных.