

## Информационно-методические и правовые проблемы повышения эффективности теплоснабжения в регионах

К.т.н. Е.Г. Гашо, доцент, О.Ю. Михайлов, инженер,  
Московский энергетический институт (Технический университет)

### Оценка эффективности систем теплоснабжения

В статье [1] дается достаточно объективная оценка сложившейся ситуации с теплоснабжением городов в нынешних условиях. Безусловно, это касается не только региона Поволжья. Анализ результатов проведения энергетических обследований ряда коммунальных и промышленных объектов в Москве [2], городах Центрального Черноземья [3] (Белгород, Старый и Новый Оскол, Воронеж, Шебекино и др.) также свидетельствует о достаточно типичных проблемах, характерных для систем производства и потребления энергии. Несбалансированность гидравлических режимов теплосетей, сверхнормативные потери тепла, значительная величина износа основного и вспомогательного энергетического оборудования, несовершенство методик расчета теплопотребления и договоров на поставку ТЭР имеют первопричиной разные факторы и приводят к самым различным негативным последствиям.

При анализе эффективности теплоснабжения в целом зачастую встречаются оценки и суждения, призывающие к немедленному отказу от централизованных систем именно в теплоснабжении, оставляя централизованными системы водоснабжения, канализации, электро-снабжения. При этом приводятся странные цифры потерь теплоты в сетях, иногда доходящие до 70 – 80 %, но, как правило, не приводятся методики, на основании которых были получены такие результаты. Вместе с тем задача оценки эффективности теплоэнергетических систем была и остается нерешенной в полной мере [4, 5]. Это прежде всего относится к объектам жилищно-коммунального комплекса.

Существующие показатели оценки энергетической эффективности зданий базируются в основном либо на удельной отопительной характеристике, по которой проводится грубый расчет теплопотребления зданием, либо на отраслевых (региональных) показателях удельного расхода теплоты на единицу объема или на одного человека. Практические оценки эффективности энергоиспользующих систем заканчиваются «на входе в здание». Энергетики, рассматривая теплофикационные системы, не проявляли должного интереса к совокупной эффективности распределения теплоты непосредственно внутри зда-

ния, а специалисты по отоплению, в свою очередь, оставляли в стороне вопросы оптимизации параметров теплоэнергетического оборудования зданий в течение отопительного периода [6].

В условиях, когда не введены критерии оценки энергоэффективности всей системы теплоснабжения в целом, требования о повышении коэффициента полезного действия теплогенерирующего оборудования могут не привести к росту энергоэффективности из-за низких значений КПД источника тепла и значительных теплопотерь во внешнем контуре. Отвлечение средств из общего объема инвестиций, к примеру, на замену котлов, приведет к уменьшению средств, требуемых для замены тепловых сетей и, соответственно, увеличит теплопотери. Комплексное рассмотрение систем теплоснабжения через общий КПД системы и через удельные затраты на отопление 1 м<sup>3</sup> здания с разбивкой на выработку, транспорт и потребление тепла позволят для каждой конкретной системы определить приоритеты в мероприятиях по росту энергоэффективности [7].

Если для оценки эффективности источников тепловой энергии в значительной степени можно использовать существующие показатели КПД, КИТ и др., то общую эффективность теплосетей с учетом объектов теплопотребления, затруднительно выразить существующими критериями. Информационно-методический «разнобой» препятствует проведению целостной политики энергосбережения в промышленности, энергетике, коммунальном комплексе [4, 8]. В качестве наиболее целесообразного подхода к оценке эффективности теплоэнергетических систем воспользуемся функциональным методом [2, 9]. Очевидно, что показатели оценки функциональной эффективности системны по своей сути, так как успешная реализация функции сложной системой подразумевает как эффективную работу составляющих подсистем, так и взаимоувязку, и согласование их функционирования на разных уровнях и в целом. При этом вычленяются и оцениваются базовые функции системы теплоснабжения, при необходимости каждая из них может разделяться еще на подсистемы и т. д.

В качестве таких базовых функций в целом по всему комплексу можно выделить следующие:  
– функция генерации теплоэнергии на источнике (ТЭЦ, котельная);

- функция доставки теплоносителя до зданий (тепловые сети);
- функция распределения и теплоотдачи тепла зданию (ЦТП);
- функция сохранения теплоты зданием;
- функция регулирования теплоснабжения.

В случае, когда потребление удалено от источника энергии, режимы функционирования системы транспорта энергии в значительной степени определяются потребителями. Это по-разному проявляется для закрытых и открытых систем теплоснабжения.

В качестве набора показателей энергетической эффективности работы тепловых сетей в последнее время предлагаются следующие параметры [7]:

1) Удельный расход сетевой воды на единицу присоединенной тепловой нагрузки.

2) Удельный расход электрической энергии на транспорт теплоносителя.

3) Перепад температур сетевой воды в подающем и обратном трубопроводах или температура сетевой воды в обратном трубопроводе при соблюдении температуры сетевой воды в подающем трубопроводе согласно температурному графику.

4) Потери тепловой энергии на транспорт тепла, в т. ч. через изоляцию и с утечкой сетевой воды.

5) Потери сетевой воды.

Данные показатели должны устанавливаться проектом тепловой сети, заноситься в паспорт тепловой сети и проверяться при проведении энергетического обследования (энергоаудита). Главный показатель – т. е. количество переданной тепловой магистралью энергии, или перепад между температурами прямой и обратной воды, во многом определяется способностью отопительных систем зданий отдать эту теплоту зданиям. Чем больше теплоты отбирают здания, тем больше передается теплосетью при равных расходах сетевой воды.

Причем эта «генерирующая» мощность отопления практически не зависит от тепловых сопротивлений наружных ограждающих конструкций, а определяется исключительно интенсивностью теплоотдачи от батарей и их общей площадью. На похолодание реагирует «коробка» здания, а затраты на отопление определяются исключительно функционированием отопительной системы. Это функциональное противоречие, дисбаланс в отсутствии адекватного регулирования люди устраняют и корректируют своими действиями – либо утепляя дома и включая электронагреватели, либо активно открывая форточки для проветривания.

При этом совершенно «неважно», сколько зданию требуется энергии реально. Энергетики направляют теплоноситель в соответствии со

своим температурным графиком. Естественно, оплата в этом случае взимается за «поставленное» количество энергии, исходя из режимов поставщика. Нетрудно догадаться, что в этом случае теплосеть не очень заинтересована в энергосбережении, так как это снижает объемы поставок теплоэнергии и сумму оплаты за нее [10].

### Методические и правовые проблемы

Помимо чисто технического аспекта, рассмотрим методические и правовые нюансы, определяющие взаимодействие поставщиков и потребителей теплоэнергии.

В соответствии с Гражданским кодексом РФ, «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя» [11] учет теплоснабжения и расчет за потребленную энергию должен производиться по аттестованным и принятым теплоснабжающими организациями приборам коммерческого учета. В случае отсутствия у потребителей приборов учета расчет теплоснабжения и начисление оплаты производится по объемам зданий и удельным отопительным характеристикам, скорректированным при необходимости на реальные среднемесячные температуры отопительного периода. В ряде случаев расчет теплоснабжения может производиться по региональным нормативам на обогрев единицы площади зданий (сооружений).

Отметим, что в целом на федеральном уровне на сегодня отсутствует утвержденная Методика определения количества теплоты для расчета с потребителями тепловой энергии, не имеющими приборов учета. Не приняты в настоящее время Правила учета тепловой энергии новой редакции. В связи с этим регионы используют при расчетах различные Методические материалы, Инструктивные письма и Руководящие документы, рекомендованные Госстроем России или Министерством экономики, другими ведомствами, для расчета общих потребностей в тепловой энергии зданиями и сооружениями, без учета их реального состояния и соответствующих потерь. Разнесение нормативных или сверхнормативных потерь в сетях «по дороге» к потребителям должно быть четко прописано в государственных ГОСТах или руководящих документах, регламентирующих отношения продавцов, «перепродавцов» и покупателей энергоресурсов.

Разногласия между поставщиком тепловой энергии – тепловыми сетями «АО-энерго» и потребителями – управлениями жилищно-коммунального хозяйства городов, муниципальных образований возникают в связи с расхождениями при подсчете теплоснабжения и, соответственно, оплаты за поставленное тепло. Как правило, коммунальщики используют для расчетов «Методические указания по определению

расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических мероприятий», утвержденные Госстроем РФ 22.02.1994 г., региональные акционерные энергосистемы – «Методику определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения», разработанную РАО «Роскоммунэнерго».

«Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий» [12], утвержденные Госстроем РФ 22.02.1994 г., предназначены для использования коммунальными теплоснабжающими организациями при текущем планировании потребности в энергоресурсах и затрат на топливо, электроэнергию и воду. Методические указания могут быть использованы также жилищными предприятиями и муниципальными организациями для планирования и контроля потребности в тепловой энергии.

Кроме того, в п.4 данных «Методических указаний» отмечено, что учет количества реализованной тепловой энергии должен производиться в точке учета на границе раздела тепловых сетей. Потери тепловой энергии тепловыми сетями относятся на счет стороны, на балансе которой находятся тепловые сети. Потери тепловой энергии теплопроводами, проложенными в подвале зданий после ЦТП, следует относить на счет потребителей пропорционально нагрузкам зданий, подключенным к теплопроводам. В случае, когда по подвалу здания проложены транзитные тепловые сети до ЦТП, тепловые потери относят на счет теплоснабжающих организаций.

Приказом Госстроя России № 105 от 6.05.2000 г. была утверждена «Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения» [13], разработанная РАО «Роскоммунэнерго». В письме начальника Управления инженерной инфраструктуры Госстроя РФ № 12 13/103 от 13.02.2002 г. отмечается, что «указанная Методика носит рекомендательный характер, но в отсутствие нормативного документа, обязательного к применению, может служить основанием для расчета с потребителями тепловой энергии при отсутствии приборов учета».

Предварительное определение расчетной нагрузки отопления здания в обеих Методиках производится по проектным данным или по общей балансовой формуле с учетом объема здания и его удельной отопительной характеристики; далее в Методике энергосистемы предусматривается разнесение общих потерь в коммунальных сетях за границами балансовой принадлежности теплосетей на всех потребителей, за вычетом

реальных расходов тепловой энергии абонентов, имеющих узлы учета. Подход коммунальщиков предусматривает расчет теплотребления зданиями по удельным отопительным характеристикам, пересчитывая расчетные значения нагрузок по среднемесячным температурам наружного воздуха по каждому месяцу отопительного периода, потребление горячей воды также подсчитывается по нормативам.

Предметом договоров является тепловая энергия в горячей воде, которую энергоснабжающая организация обязуется подавать до границы балансовой принадлежности теплосети. Покупатель, в свою очередь, обязуется оплачивать принятую теплоэнергию в порядке и на условиях, предусмотренных договором. Договор закрепляет права и обязанности энергоснабжающей организации и потребителя тепловой энергии, а также сроки выполнения обязательств сторонами. В нем устанавливается порядок учета тепловой энергии и расчетов за нее. Расчетным периодом считается календарный месяц. Форма договора едина как для абонентов, оснащенных приборами учета тепловых энергий, так и для тех, кто таковых приборов не имеет. Договором определяется ответственность сторон за несоблюдение условий договора. В случае если стороны не могут прийти к соглашению, все споры и разногласия по заключению, расторжению и неисполнению договора подлежат разрешению в Арбитражном суде по заявлению любой из сторон.

В соответствии с балансовым подходом количество теплоты, «потребленное» абонентом за учетный период, рассчитывается по следующей формуле :

$$Q_{AB} = Q_3 \times \frac{(Q_{ОБЩ} - Q_{П} - Q_{ГВС} - Q_{И})}{Q_1 \times T} \times T_1 ,$$

где  $Q_{AB}$  – количество тепловой энергии, полученное Абонентом за расчетный период, Гкал;

$Q_3$  – минимальная часовая нагрузка Абонента, указанная в договоре, Гкал/ч;

$Q_{ОБЩ}$  – общий отпуск тепловой энергии с ТЭЦ (котельной), Гкал;

$Q_{П}$  – потери в тепловых сетях, Гкал;

$Q_{И}$  – количество тепловой энергии полученное Абонентами, имеющими приборы учета тепла, Гкал;

$Q_1$  – максимально часовые нагрузки тепловой энергии Абонентами, не имеющими приборов учета тепла, Гкал/ч;

$T$  – число часов отпуска тепловой энергии с ТЭЦ (котельной), час;

$T_1$  – число часов потребления тепловой энергии Абонентом;

$Q_{ГВС}$  – количество тепловой энергии, полученное Абонентами на горячее водоснабжение, Гкал.

Оба подхода и обе эти Методики, которые используются сторонами при проведении расчетов, являются, говоря юридическим языком, только рекомендательными и могут использоваться сторонами для совершения расчетов только при подтверждении обеими сторонами правомерности взаимных обязательств по соблюдению режимов отпуска тепловой энергии и теплоносителя в соответствии с п.1.4 «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя».

Можно ответственно заявить, что распределение тепловых потерь на потребителей по Методике «Роскоммунэнерго» является более точным только при наличии в формулах расчета фактического количества потребленной теплоты, обозначенных значений потерь в общих сетях всех абонентов, закрепленных соответствующими Актами в установленном законом порядке. В случаях, когда при расчетах вместо этих потерь в формулах «проставляются» нулевые значения, вся предусмотренная первоначальная методическая точность сводится на нет. Кроме того, абоненты, имеющие приборы учета, согласно этой Методике, поставлены в более привилегированное положение, так как они не оплачивают никакие транзитные потери, а все потери в этом случае распределяются на всех остальных потребителей. Потребитель вправе в соответствии с законодательством РФ о защите прав потребителей получать полную информацию о качестве предоставляемых услуг по энергоснабжению.

Значения теплотерь в сетях теплоснабжающей организации и потерь в сетях абонентах предусмотрено и договорами купли-продажи тепловой энергии, но и там конкретные цифры потерь тепла отсутствуют. Таким образом, использование более точной на первый взгляд инженерной балансовой методики не дает никаких преимуществ потребителям, чьи сети находятся в нормальном состоянии, т. е. не стимулирует проведение мероприятий по энергосбережению на сетях любой балансовой принадлежности. В то же время Методические указания, используемые органами ЖКХ территорий, которые добавляют к расчетным теплотерям зданий (скорректированным по реальным значениям среднемесячных температур) величину средних потерь в 5 %, также имеют вышеуказанный недостаток.

Выделяя в проблематике энергоресурсосбережения технический, организационный и экономический аспекты, можно утверждать – технологическая проблема практически решена. В настоящее время существует большой выбор приборов учета, систем регулирования, энергосберегающего оборудования. В то же время не полностью готова юридическая база энергосбережения, она противоречива и фрагментарна.

Существует серьезный разрыв между экономической строительством и экономикой эксплуатации. Если экономика строительства оправдывает себя, в особенности для нового строительства, то эксплуатационные затраты основного фонда (а это свыше 85 % всех зданий столицы) перекладываются на бюджеты разного уровня. Экономика эксплуатации – это в том числе изношенные сети, старые дома, аварийные коммуникации и связь.

Серьезной проблемой может стать в самом ближайшем будущем нестыковка информационно-программного обеспечения различных систем учета и мониторинга энергопотребления, и государству необходимо выработать единый подход, который должен стать базовым для дальнейшего создания и широкого распространения учетно-измерительных комплексов. Кроме всего прочего, это позволит выявить и состыковать совокупности организационно-экономических и правовых предпосылок успешной реализации энергосбережения в территориальном разрезе. Только такой комплексный подход даст приемлемые результаты повышения эффективности коммунального хозяйства, сократит дотации бюджета, не даст переложить на плечи населения затраты коммунального комплекса.

### Заключение

Проблема повышения эффективности коммунального теплообеспечения является весьма актуальной для государства, региональных властей, энергетиков, коммунальных служб, населения. Разнесение нормативных или сверхнормативных потерь в сетях «по дороге» к потребителям должно быть четко прописано в государственных ГОСТах или руководящих документах, регламентирующих отношения продавцов, «перепродавцов» и покупателей энергоресурсов.

Необходимо срочно доработать Правила учета тепловой энергии и теплоносителя в новой редакции с учетом различных условий у потребителей, разнокачественности поставляемой тепловой энергии, договоры на поставку теплоэнергии должны отражать не только количественную, но и качественную сторону поставки теплоты.

Для выявления максимальных потерь энергии необходимы комплексные показатели оценки энергетической эффективности зданий и сооружений, коррекция тепловых нагрузок зданий посредством составления энергетических паспортов (определение поправочных коэффициентов к удельной отопительной характеристике).

Максимальное повышение эффективности системы теплоснабжения требует поэтапной работы по наладке режимов функционирования тепловых сетей в рамках балансов «источник-

потребитель» совместно с потребителями разного уровня. При этом энергетическая паспортизация должна непременно включать в себя и оптимальные гидравлические характеристики зданий, сетей различной балансовой принадлежности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова Ж.Р. Повышение эффективности теплоснабжения в регионах. // *Новости теплоснабжения*. 2002 г., № 8.
2. Гашо Е.Г. Козырь А.В. Опыт и проблемы реализации регионального балансового подхода на территории мегаполиса. // *Новости теплоснабжения*. 2002 г., № 2.
3. Гашо Е.Г. Методика регионального энергоанализа. – М.: Изд-во «Дело», 1992 г.
4. Аракелов В.Е. Методические вопросы экономии энергоресурсов. – М.: Энергоатомиздат, 1989 г.
5. Сазанов Б.В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1990 г.
6. Варнавский Б.П. Колесников А.И. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий. Учебное пособие. – Ассоциация энергоменеджеров, М., 1999 г.
7. Национальный доклад «О теплоснабжении Российской Федерации»//ГЭФ ПРООН. – М., 2001 г.
8. Михайлов С.А., Вакулко А.Г., Гашо Е.Г. Методические материалы по проведению энергетических обследований. // *Энергосбережение*. 2001 г., № 6.
9. Гашо Е.Г. Спиридонов А.Г. Функциональные особенности отопительных систем и комплексная оценка их эффективности. // *Новости теплоснабжения*. 2001 г., № 3.
10. Дегтев Г.В. Территориальные аспекты энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве крупного города // *Энергосбережение*. 2001 г., № 6.
11. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. – М.: ОРГРЭС, 1995 г.
12. «Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических мероприятий». – М.: Госстрой России, 1994 г.
13. «Методика определения количеств тепловой энергии и теплоносителя в водяных системах коммунального теплоснабжения». – М.: РАО «Роскоммунэнерго», 1999 г.
14. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: МЭИ, 2001 г.

## Проект ТАСИС «Менеджмент муниципальных услуг»

*Д-р Клаус Килиманн, руководитель проекта  
(доклад на I международном семинаре  
«Энергоэффективные технологии поквартирного  
отопления и теплоснабжения», г. Москва, 27 марта 2002 г.)*

**Получение вместо подарков из бюджета кредитов, которые подлежат возвращению, может привести к более тщательному обращению с этими средствами. Многие запланированные новостройки и расширения мощностей окажутся ненужными после капитального ремонта сетей и установки счетчиков. Важно, чтобы эти меры осуществлялись именно с этой очередностью. Иначе это может привести к полному разорению муниципальных предприятий, в чем никто не может быть заинтересован**

### Краткое описание проекта

Цель проекта «Менеджмент муниципальных услуг» – обеспечение надежного предоставления населению муниципальных услуг высокого качества по разумным ценам, значительное повышение качества и устойчивости самой системы предоставления услуг при условии учета социальных гарантий.

Эта цель включает четыре основные составляющие:

- гарантированность услуг, за предоставление которых отвечает местное самоуправление;
- гарантия качества муниципальных услуг в соответствии с определенными стандартами;
- экономическая обоснованность цен на муниципальные услуги, позволяющая производить услуги и воспроизводить систему;
- гарантии социальной поддержки малообеспеченных потребителей муниципальных услуг.

Проект ориентирован на поддержку политики РФ по реформированию жилищной и коммунальной сфер.

Исполнитель: международный консорциум в составе PLS Ramboll и Ramboll (Дания), OST-EURO (Германия), Xeops (Франция). Срок реализации 31.12.2001 – 31.12.2003 гг.

### Планируемые результаты

- Реформирование и оптимизация системы предоставления населению муниципальных услуг в пилотных муниципалитетах, адаптация ее к запросам и ожиданиям потребителей и повышение ее устойчивости;
- реструктуризация и оптимизация деятельности предприятий сектора в пилотных муниципалитетах, ориентация их на потребителей, изменение системы отношений с потребителями и муниципалитетами;