

УДК 330.620

И. А. НЕМИРОВСКИЙ, канд. техн. наук

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Рассмотрены основные источники энергопотерь в системе коммунального теплоснабжения, а так же проблемы, связанные со снижением затрат на теплообеспечение потребителей. Показаны основные пути решения проблемы повышение энергоэффективности и возможный механизм для решения поставленной задачи на основе действенных механизмов финансирования.

Розглянуто основні джерела енерговитрат в системі комунального теплопостачання, а так само проблеми, пов'язані зі зниженням витрат на теплозабезпечення споживачів. Показані основні шляхи вирішення проблеми підвищення енергоефективності та можливий механізм для вирішення поставленого завдання на основі дієвих механізмів фінансування.

Введение

Актуальность проблемы. Проблема энергоэффективности теплоснабжения, как и электроснабжения в Украине приобретают архиважное значение в условиях резкого роста стоимости энергоносителей. При этом в системах теплоснабжения эти проблемы еще более актуальны, нежели в системе электроснабжения. Дело в том, что в создавшихся условиях ценовой политики на энергоносители, несмотря на доказанность эффективности централизованного теплоснабжения на опыте прошлых лет на постсоветском пространстве и в передовых странах мира, может сложиться ситуация, когда потребитель вынужден будет отказаться от услуг централизованного теплоснабжения, как самого дорогого источника жизнеобеспечения, заменяя его на другие типы энергообеспечения.

Состояние вопроса

За истекшие 21 год независимости Украины, как государства, основные показатели экономической эффективности энергетики, включая и малую, остались практически неизменными. Украина и поныне занимает последнее место среди развитых государств по энергоэффективности. Опыт развитых и развивающихся стран свидетельствует о резком снижении такого показателя как энергоемкость, являющегося основным в сравнительной характеристики экономической успешности государства.

Следует отметить, что в вопросе привлечения генерирующих компаний к процессу повышения энергоэффективности имеет место закон единства противоположностей. Ведь цель любого субъекта хозяйственной деятельности это получение прибыли. Поэтому увеличение объемов производства любого вида энергии, как товара, представляется основной задачей с целью получения прибыли. А цель потребителя – получение услуги по доступным ценам, соответствующего качества и в необходимом количестве.

И если генерирующие тепловую энергию компании могут обеспечить количественные и качественные показатели, то потребитель не может сегодня обеспечить себя необходимым количеством теплоты, а вынужден получать столько тепловой энергии, сколько ему предоставляет генерирующая компания.

Причина этого связана с существующими на сегодняшний день системами централизованного теплоснабжения как однотрубных, так и двухтрубных схем подключения. Существующие системы вертикальной разводки по стоякам не позволяют обеспечить регулирования теплопотребления непосредственно в каждой квартире на каждом отопительном приборе. Установки в каждой квартире большого количества теплосчетчиков требует больших и неоправданных затрат. В результате, даже если потребитель и установит у себя в квартире

терморегуляторы и дополнительную запорную арматуру, то платить он будет за то количество теплоты, которая учитывается наличием, в лучшем случае, домового теплосчетчика. Аналогичная ситуация складывается и в случае индивидуальной (для отдельно взятой квартиры) термомодернизации ограждающих конструкций.

Повышение цен на энергоносители, доля которых в себестоимости теплоты уже достигла 75 %, может создать такие условия, когда централизованная генерация станет не конкурентоспособна. Особенно остро это проявляется в системе теплоснабжения, где основным источником энергии остается природный газ. В результате теплоснабжающие организации уже потеряли централизованное горячее водоснабжение во многих административных территориях, многие потребители переходят к автономному теплоснабжению, используя не только природный газ, но и электроэнергию. Последнее, к сожалению, из-за перегрузки трансформаторных подстанций приводит к аварийным ситуациям, падению напряжения в электросетях.

Основная часть

Рассмотрим более подробно распределение и конечный КПД энергии топлива на участке от генерации до конечного потребителя, с учетом потерь у потребителя.

Потери на источнике теплоснабжения (КПД_{нетто}) на основании среднестатистического расхода условного топлива 172 кг у. т./Гкал, составляют 17 % и связаны, прежде всего, с эффективностью эксплуатации котельного оборудования.

Потери при транспортировке нормативные 13 % (хотя фактические составляют 16-17 %). Таким образом, к потребителю доходит только 66-70% энергии сожженного топлива.

Потери у потребителя составляют по данным многих исследователей: с вентиляционными выбросами до 20 % от поступившего к потребителю полезной теплоты или 14 % от первичного топлива

Потери через ограждающие конструкции 80 % от поступления или 56 % от первичного топлива.

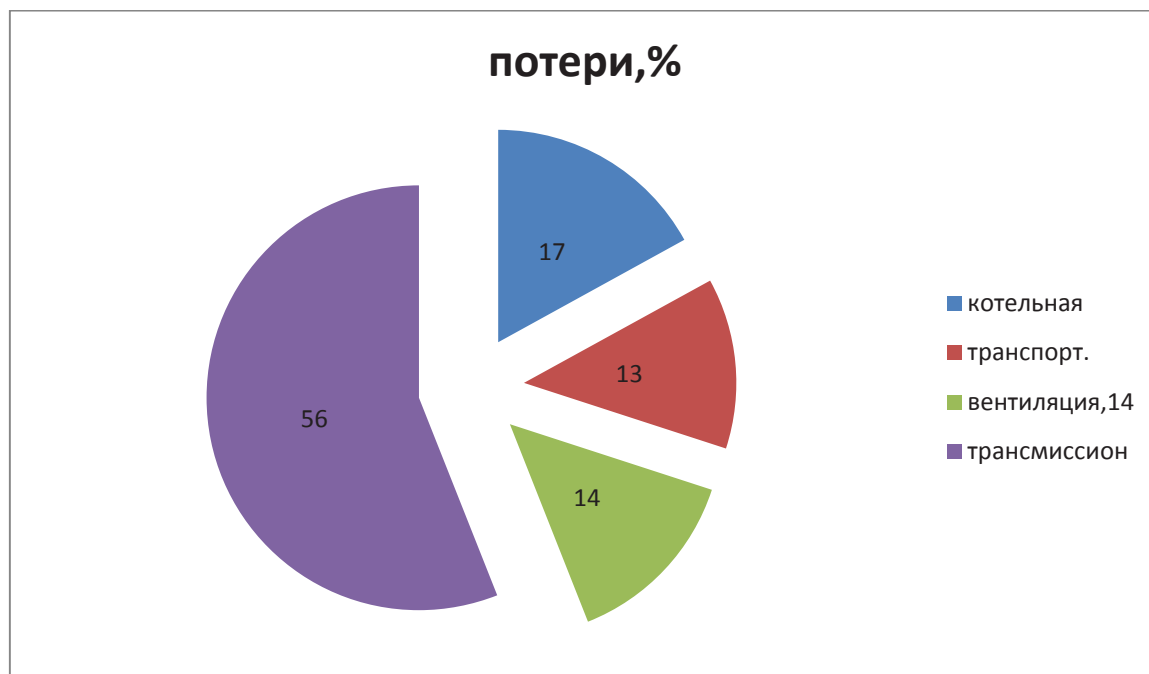


Рис.1. Распределение потерь по отношению к первичному топливу

Более подробно распределение потерь в жилом кирпичном типовом доме приведены на основании исследований в табл. 1 и 2 по данным [1].

Сравнивая результаты рис. 1 и табл. 2 видно, что из 56 % теряемой энергии более половины (75,9 %) приходится на ограждающие конструкции, в т. ч. 32 % стены, 27,6 окна, 24

% на вентиляционные выбросы.

Рассмотрим, какие мероприятия и где являются самыми эффективными с точки зрения снижения потребления топлива.

Таблица 1

Строительная характеристика здания. Основные параметры многоквартирного кирпичного дома

Тип здания	Многоквартирный, кирпичный
Год введения в эксплуатацию	1965
Тип конструкции	кирпичный
Количество этажей	9
Количество квартир	54
Количество квартир на этаже	6
Отапливаемая площадь), м ²	3120,3
Средний размер квартир (брутто), м ²	57,8
Площадь фундамента (кровли), м ²	346,7
Общая площадь наружных стен, м ²	2231,3
Общая площадь окон, м ²	416,4
Отношение площадь/объем	0,39

Таблица 2

Характеристика распределения теплотерь. Потери и приход тепла в многоквартирном кирпичном доме по отношению к поступившему

Потери энергии	МВт·час/год	%	Приход тепла	МВт·час/год	%
Потери через наружные стены	173	32	Тепло электрооборудования	40.2	79
Потери через кровлю	50.8	9,4	Тепло людей	22	43
потери через пол 1-го этажа	37.4	6,9	Солнечное излучение	8.6	17
потери через окна	150.4	27,6	Водосточные потери	-20.0	39
Итого трансмиссионные потери тепла	411.6	75,9	Приход тепла (возможный)	50.8	
Вентиляционные потери тепла	130.2	24			

Повышение эффективности работы котлоагрегатов позволяет повысить КПД на 4–7 % для водогрейных и до 9 % для паровых котлов. В том числе, использование утилизации теплоты уходящих дымовых газов может дать 2–3 % в случаях высоких температур отходящих дымовых газов. Таким образом, внедрение энергоэффективных мероприятий на современных котлоагрегатах позволит сократить потери максимум на 7–9 %. Сроки окупаемости таких мероприятий 0,5–1 год.

Снижение потерь при транспортировке теплоносителя путем замены старых сетей с изоляцией на основе минеральной ваты на предварительно изолированные трубы позволит снизить потери с 13 до 5 %. Срок окупаемости составляет от 5 до 10 лет, а иногда и более.

Вентиляционные выбросы не снижаются, но теплота, затрачиваемая на компенсацию вентиляционных затрат может быть примерно вдвое снижена за счет рекуперации вентиляционных выбросов. Это позволит снизить потребление теплоты у конечного потребителя, в пересчете на первичное топливо с 13,5 до 7 % . Внедрение указанного мероприятия в домах старой постройки требует значительных капитальных затрат со сроком

окупаемости не менее 2 лет [1].

Термомодернизация зданий одно из наиболее затратных мероприятий со сроком окупаемости не менее 7 лет, однако, позволяет вдвое снизить потребление теплоэнергии конечным потребителем. Но для достижения этого результата Потребитель должен поставить себе дополнительное оборудование для ограничения поставки теплоэнергии (ИТП или регуляторы по температуре и давлению с дополнительным насосом) и произвести реконструкцию «рамки» по согласованию с Поставщиком.

Установка ИТП или регуляторов по температуре и давлению с таймерным управлением потребления теплоэнергии по времени суток. Данное мероприятие целесообразно для объектов с ограниченным временем работы, например школы, административные здания и т. п. Использование данных устройств позволяет снизить объемы потребления теплоэнергии от 30 до 50 % в зданиях с односменным режимом работы. Со сроком окупаемости не более 0,5 года. Применение дежурного отопления в жилом секторе менее эффективно, но также используя инерционность здания можно снижать температуру в помещениях на 20С в ночное время путем снижения температуры теплоносителя. Кроме того, возможно применение пофасадного регулирования, что также является энергоэффективным мероприятием.

На основании «Доручения Президента» от августа 2011 года началось массовое проведение энергоаудитов теплоснабжающих предприятий. При этом средства, которые должны были бы быть предусмотрены в бюджетах на 2012 год, естественно отсутствуют, а административное давление на теплоснабжающие организации привело к тому, что работы по энергоаудиту начали выполняться, в лучшем случае, в конце 1-го квартала 2012 года, когда отопительный сезон уже подходил к концу.

Проведенные энергоаудиторами оценки состояния тепловых сетей и источников, а также, предлагаемые ими мероприятия требуют поиск финансирования для решения поставленной Президентом Украины задачи по снижению затрат на теплоснабжение. Но в конечном итоге, как показано ранее, наиболее эффективным направлением снижения потребления энергоресурсов является внедрение энергосберегающих мероприятий у Потребителя, а уже после этого можно проводить энергоаудиты на источниках. К сожалению опыт ряда стран у нас не учитывается, что может привести к неэффективному расходованию средств. Как заинтересовать Потребителя вкладывать средства в модернизацию жилья? Вот основной проблемный вопрос.

Проблема финансирования и механизм беспроцентного кредита может быть решена только на основе государственной Программы. Без этого затраты на энергоаудит и модернизацию оборудования и систем теплоснабжения Поставщиков окажутся просто выброшенными средствами.

На основании результатов проведенных энергоаудитов систем теплоснабжения бюджетных организаций ряда районов Харьковской области и сельских административных единиц, отмечено практически повсеместное нерациональное энергопотребление. Вызванное тем, что резко сократилось число Потребителей при сохранении старого оборудования и сетей. При этом, в качестве Потребителя остались объекты только бюджетной сферы.

В результате из года в год мы имеем перерасход бюджетных средств на обеспечение теплом этих объектов, вместо перераспределения их на другие не менее важные социальные нужды. В связи с этим, по нашему мнению, для таких объектов в первую очередь необходимо решить задачу замены источников генерации с одновременным приближением источника генерации непосредственно к потребителю на основе установки современного эффективного оборудования оснащенного системой автоматике и регулирования. Вопросы, связанные с заменой природного газа, как источника энергии на альтернативные виды топлива требуют детального анализа наличия близко расположенного и в достаточном количестве биотоплива, угля или избытков электроэнергии. Как показывает опыт, последнее для сельской местности практически исключается на сегодняшний день из-за ненадежности системы электроснабжения сельских районов.

Несколько слов о порядке проведения энергоаудитов. Как было отмечено ранее, средств на

проведение энергоаудитов не было заложено ни в одном бюджете на 2012 год. В результате объем проведенных энергоаудитов включал только объекты до границ балансовой принадлежности теплоснабжающих организаций, не затрагивая аудит Потребителей, относящихся по принадлежности к объектам различных Управлений местной администрации, где лежит самый высокий процент потерь. Поэтому, зачастую рекомендации энергоаудиторов, основаны на существующей информации о присоединенных нагрузках Потребителя и не учитывают возможности снижения теплопотерь непосредственно в зданиях, что соответственно повлечет снижение и установленной мощности теплогенерирующего оборудования.

Для того, что бы затраты на проведенные энергоаудитов, не оказались потраченными бесполезно необходимо при решении вопроса о проведении энергоаудита в обязательном порядке иметь план перспективного развития территории хотя бы на ближайшие 5 лет, что позволит разработать энергосберегающие мероприятия с учетом разных сроков окупаемости и с наибольшей эффективностью. По результатам энергоаудита должна быть в обязательном порядке разработана Программа энергоэффективности с реальным, а не декларированным финансированием мероприятий.

Выводы

1. Для бюджетных организаций предусмотреть решением местных Советов выделение средств на 2013 год на проведение детального обследования зданий и составление на них энергопаспортов согласно ДСТУ – НБА.2.2-5-2007
2. Для бюджетных организаций предусмотреть решением местных Советов выделение средств на модернизацию систем теплоснабжения уже на 2013 год.
3. Предусмотреть систему безпроцентного кредита для внедрения энергосберегающих мероприятий уже на 2013 год, что позволит уже с 2014 года сократить затраты на теплоснабжение на 30–50 %.
4. Министерству регионального строительства совместно с ДАЕР и Министерством финансов разработать реестр объектов первоочередного внедрения рекомендаций энергоаудиторов на основе отчетов, предусмотреть выделение средств на основе беспроцентного кредитования и разработать Программу внедрения энергосберегающих мероприятий, выделив необходимые средства из источников разных уровней, в первую очередь, для тех предприятий теплоснабжения, где проведены энергоаудиты.
5. Выполнение энергоаудитов необходимо проводить при наличии планов перспективного развития административных территорий.

Список літератури

1. Малярченко В. А., Орлова Н. А. Энергосберегающий потенциал в жилом фонде города Харькова // Інтегровані технології та енергозбереження. – 2003. – № 4. – С. 36–40.
2. ДСТУ В.2.6.-31:2006 «Конструкція будівель і споруд Теплова ізоляція будівель»
3. Дмитриев, А. Н., Ковалев, И. Н., Табунщиков, Ю. А., Шилкин, Н. В. Руководство по оценке эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия [Текст] / А. Н. Дмитриев, И. Н. Ковалев, Ю. А. Табунщиков, Н. В. Шилкин – М.: ВОК-ПРЕСС, 2005. – 120 с. – 4000 экз. – ISBN 5-98267-016-2.
4. Енергоефективність у будівлях Навчальні матеріали до курсу «Комунальний енергетичний менеджмент» gtz, Київ 2011

PROBLEMS OF HEAT ENERGY

I. A. NEVIROVSKY, Cand. Tech. Scie.

The main sources of energy waste in the district heating system, as well as problems associated with a reduction in the cost of Heating consumers. The basic ways to address energy efficiency and a possible mechanism to solve the problem on the basis of effective financing mechanism.

Поступила в редакцию 12.06 2012