



## ПРОБЛЕМИ ТА НАПРЯМКИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕПЛОПОСТАЧАННІ ВЕЛИКОГО МІСТА

**В.Ф. Губарь, В.В. Дорошенко**

*Донбаська національна академія будівництва і архітектури,  
вул. Державіна 2, 86123, м. Макіївка, Україна.*

*Отримана 21 липня 2005; прийнята 5 вересня 2005*

**Анотація.** У статті розглядаються проблеми енергоефективності теплопостачання, наведено типові перешкоди щодо впровадження енергоефективних технологій в теплопостачанні. Визначена провідна роль держави в формуванні умов реалізації енергозбереження за допомогою нормативно-правових механізмів стимулювання, ціноутворення, обліку, контролю, фінансування, охорони навколишнього середовища. Підкреслюється необхідність системного та комплексного підходів до вирішення проблеми енергозбереження в теплопостачанні великого міста.

**Ключові слова:** теплопостачання міста, проблема енергоефективності, напрямки енергозбереження, системний, комплексний підходи до енергозбереження в теплопостачанні великого міста.

## ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ БОЛЬШОГО ГОРОДА

**В.Ф. Губарь, В.В. Дорошенко**

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,  
ул. Державина 2, 86123, г. Макеевка, Украина.*

*Получена 21 июля 2005; принята 5 сентября 2005*

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы энергоэффективности теплоснабжения, приведены типичные препятствия внедрению энергоэффективных технологий в теплоснабжении. Определена ведущая роль государства в формировании условий реализации энергосбережения с помощью нормативно-правовых механизмов стимулирования, ценообразования, учета, контроля, финансирования, охраны окружающей среды. Подчеркивается необходимость системного и комплексного подходов к решению проблемы энергосбережения в теплоснабжении большого города.

**Ключевые слова:** теплоснабжение города, проблема энергоэффективности, направления энергосбережения, системный, комплексный подходы к управлению энергосбережением в теплоснабжении большого города.

## PROBLEMS AND DIRECTIONS OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGY IN HEAT SUPPLY OF CITY

V.F. Gubar, V.V. Doroshenko

*Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture,  
Derzavin str., 86123, Makiyivka, Ukraine.*

*Received July 21, 2005; accepted September 5, 2005*

**Abstract.** The problems of the energy effectiveness of a city heat supply, typical abstracts of introducing energy efficient technologies into the heat supply are given. The leading role of the government to organize conditions of realization energy saving with the help of normative and legislative mechanisms of stimulation, price setting, accounting, control, financing is determined. Environmental protection is determined. The necessity of system and complex approaches to solve the energy efficiency problem in the city heat supply is stressed.

**Key words:** heat supply of a city, the problem of energy efficiency, energy saving ways, system, complex approaches to control of energy saving in the heat supply of a city.

До числа найважливіших пріоритетів державної економічної та енергетичної політики України, країни із суворими кліматичними умовами, відноситься енергозбереження в теплопостачанні. Теплопостачання — найбільш енергоємний і найбільш енерговитратний сегмент національної економіки. У великих містах частка газоподібного палива, як основного виду палива в теплопостачанні, складає близько 80%, з яких більше 40% витрачається на опалення будинків. Споживання природного газу щорічно зростає за рахунок газифікації житлового фонду, переведення діючих котелень на газ.

Україна, що є енергодефіцитною країною, імпортує 75% необхідного обсягу природного газу. Власні запаси газу дозволяють до 2010 року збільшити його видобуток до 28 млрд. м<sup>3</sup>, однак проведені фахівцями розрахунки свідчать, що за існуючих темпів експлуатації родовищ (за винятком вугілля) запаси традиційних паливно-енергетичних ресурсів України будуть вичерпані протягом 40-60 років [1].

Рівень економічного розвитку країни визначається не стільки кількістю добутих або спожитих паливно-енергетичних ресурсів, скільки ефективністю їх використання — енергоємністю ВВП, питомими витратами енергії на одиницю виготовленої продукції. В Україні на одиницю ВВП витрачається в 10-20 разів більше енергії, ніж в розвинених країнах світу [2]. За

даними [3] Україна займає шосте місце у світі за кількістю спожитої енергії, однак за обсягом виробленого за рік ВВП на душу населення перебуває наприкінці першої сотні країн (600 дол. для України проти, наприклад, 25000 дол. для Німеччини). Про кризову ситуацію у використанні природного газу в Україні свідчить порівняння спожитого газу на 1 дол. ВВП в Україні з іншими країнами. Так, в 1999 році Україна на 1 дол. ВВП споживала 2,6 м<sup>3</sup> газу, що в 87 разів більше, ніж Франція (при середньодушовому ВВП в 33 рази меншому, ніж у Франції), і в 37 разів більше, ніж Польща (при середньодушовому ВВП в 7 разів меншому, ніж у Польщі).

Надлишкове енергоспоживання на одиницю ВВП пов'язане, насамперед, з високою енергоємністю важкої промисловості. Але найбільші резерви енергозбереження містяться в централізованому теплопостачанні. За оцінками [4] втрати теплової енергії (поряд із втратами палива, електричної енергії) при найгіршій ситуації можуть досягати 85% по всьому ланцюжку від джерела до споживача (до 25% — при виробництві теплової енергії в котельнях, до 25% і вище — у теплотрасах, до 35% — на об'єктах теплоспоживання). За даними [5] втрати теплової енергії в комунальній теплоенергетиці при її транспортуванні за самими скромними оцінками сягають 30-40%, що виз-

начає збитки в масштабах України приблизно 3-х млрд. грн.

Ситуація погіршується і приналежністю теплопостачання до екологічно "брудних" технологій. Процес виробництва теплової енергії, пов'язаний із прямим спалюванням органічного палива, супроводжується значним забрудненням атмосфери, збільшенням кількості захворювань людей, глобальним потеплінням клімату. Втрати енергії приводять до необхідності видобутку і спалювання кількості енергоносіїв, що перевищує необхідну норму, наслідком чого є додаткове навантаження на природне середовище, а саме: збільшення викидів шкідливих і парникових газів, скидання погано очищених стоків. Відповідно проекту енергетичної стратегії України на період до 2030 року рівень енергоспоживання збільшиться в 2 рази, що може мати надзвичайно негативні екологічні наслідки. Вже зараз питома вага забруднення території України є однією з найвищих у Європі [6].

Аргументом на користь раціонального використання палива є ратифікація Кіотського протоколу. Україна знаходиться серед країн, що дають значну кількість викидів диоксида вуглецю, так, водноємність ВВП України становить 9,5 кг CO<sub>2</sub> на 1 дол. ВВП (наприклад, у США – 0,6 кг CO<sub>2</sub> на 1 дол. ВВП) [7]. Таким чином, проблема енергоефективності теплопостачання не замикається на регіональному рівні, а висувається на національний та міжнародний (наприклад, одержання в майбутньому субсидій на підвищення ефективності енергоспоживання та зниження емісії димових газів).

Залежність економіки України від країн-експортерів органічного палива, вичерпність (у близькій перспективі) запасів цього палива, наближення внутрішніх цін на енергоресурси до світових, складна екологічна ситуація визначають актуальність політики енергозбереження в теплопостачанні. Питання енергозбереження на даному етапі розвитку України варто віднести до найважливіших економічних та екологічних проблем.

Метою статті є дослідження проблем і основних напрямків енергозбереження в централізованому теплопостачанні великого міста на основі системного і комплексного підходів до вирішення проблеми.

Аналіз використання теплової енергії у великих містах говорить про тісний взаємозв'язок теплопостачання із споживанням теплоенергетичних ресурсів (ТЕР) містом. При неякісному теплопостачанні населення самостійно компенсує недолік теплової енергії для забезпечення теплового комфорту в приміщеннях шляхом інтенсивного використання електронагрівальних приладів і газових плит [8]. Дослідження залежності обсягів споживання електричної енергії і природного газу при зміні температури зовнішнього повітря відображає різке зростання споживання обох видів енергії при зниженні температури нижче 11° та досить стабільного споживання при більш високій температурі. При зміні зовнішньої температури на 6° споживання газу потроюється, електроенергії – зростає в півтори рази [9]. Проведення моніторингу житлового сектора (2000 житлових будинків) зафіксувало зростання енергоспоживання у квартирах з 90 до 256 квт/годин на місяць при одночасному падінні теплоспоживання [10].

Недолік теплової енергії компенсується не лише перевитратою проти норм споживання в побуті газу і електричної енергії, але й перевитратою паливних ресурсів, які направляються на покриття сукупного попиту в електроенергії, газі, тепловій енергії. Низький ККД використання первинного палива при централізованому постачанні житлового сектора електричною і тепловою енергією приводить до значних його втрат (зокрема, від 50 до 90% природного газу витрачається дарма) [10]. Нездатна забезпечити потрібну кількість теплової енергії в потрібний час, централізована система теплопостачання приречена на перевитрату палива або на самому джерелі (у випадку перепалення), або на електростанціях, які генерують енергію для електродопалення в побуті при недовідпусканні теплової енергії від ТЕЦ і котельень. Очевидно, що керуючи відпуском теплової енергії, можна управляти попитом на електричну енергію і природний газ, а виходить, регулювати споживання первинних теплоенергетичних ресурсів містом, витрати на покриття попиту на всі види енергії, спожиті в побуті.

Пріоритет енергозбереження, ефективного використання теплоенергетичних ресурсів у державній політиці України, підтверджується

прийняттям ряду законодавчих актів, розробкою і впровадженням національних, галузевих і регіональних програм енергозбереження, численними дослідженнями з даної проблеми, у тому числі, в сфері централізованого теплопостачання. Протягом останніх десяти років в Україні було прийнято декілька важливих державних рішень, що стосуються питань підвищення ефективності використання теплоенергетичних ресурсів і енергозбереження окремими галузями економіки, суб'єктами господарювання і населенням. Практика функціонування теплопостачання свідчить, що прийняття численних законодавчих актів не сприяє у потрібній мірі вирішенню проблеми якості і енергоефективності централізованого теплопостачання. Підприємства, що постачають тепло, продовжують експлуатувати енерговитратні технології з усіма наслідками: соціальними, економічними, екологічними.

Для ефективної реалізації енергозбереження в теплопостачанні в даний час існує ряд перешкод [12]:

- схильність споживачів до обмеження інвестицій в енергоефективне обладнання (незважаючи на очевидне зниження експлуатаційних витрат);
- обмеженість фінансових ресурсів, що служить причиною вибору інвестиційних проектів меншої вартості (нерідко з низкою енергоефективністю);
- тенденції до надання інвестицій виробникам енергоресурсів, а не їх споживачам, через можливість одержання від постачальників більшого і гарантованого прибутку (відсотку);
- відсутність зацікавленості інвесторів в енергетичній ефективності проектів, які, як правило, не проявляють турботу про експлуатаційні витрати;
- відсутність інформації та недостатнє розуміння проблеми енергозбереження керівниками місцевого самоврядування, а також підприємств і фінансових установ;
- побутові споживачі і промисловість нерідко мають свої специфічні цілі (підвищення комфортності мікроклімату приміщень, збільшення продуктивності обладнання), що у більшості не пов'язане із проблемами ощадливої витрати енергоресурсів.

Енергозбереження вимагає значних фінансових коштів для впровадження сучасних технологій, здійснення обліку, інформаційного забезпечення, моніторингу і диспетчеризації, експлуатації і обслуговування, регулювання відпустки теплової енергії. Через відсутність інвестицій в енергозбереження багато перспективних проектів залишаються нереалізованими. Хоча є приклади, коли впровадження енергозберігаючих технологій у теплопостачанні приводило до значної економії теплоенергетичних ресурсів [13-15]. Накопичений досвід залучення інвестицій в енергозберігаючі проекти по різних не бюджетних формах, зокрема: із залученням власних інвестицій підприємств і організацій, інвестицій енергозберігаючих об'єднань, компаній, концернів, фінансово-промислових груп, коштів приватних осіб, іноземних кредитів і інвестицій. Необхідність визначення джерел фінансування, можливостей залучення інноваційних і інвестиційних коштів на реалізацію енергозберігаючих програм стала як ніколи актуальною.

Під час відсутності коштів для інвестування в енергозбереження Україна була змушена звернутися до процедури побудови прикладів реалізації енергозберігаючих проектів — демонстраційних зон. Пряме бюджетне фінансування рідко приводило до значних довгострокових результатів, тому що не виконувався моніторинг здійснюваних проектів з оцінкою реального економічного ефекту і відчуженням зекономлених коштів із загального фінансового обороту для компенсації витрат, заохочення персоналу та інших заходів щодо енергозбереження. Економія не приводила до ланцюгової реакції — ще більшої економії. Створення багатьох демонстраційних зон носило популістський характер і не принесло очікуваного ефекту.

В Україні є досвід створення енергозберігаючих компаній, які вкладають кошти в програми, розраховуючи повернути свій капітал за результатами реалізації заходів щодо енергозбереження. У той же час, є чимало прикладів реалізації успішних проектів, коли повернення капіталу не було здійснено [3]. Зараз такі компанії повинні працювати як багатоцільові, забезпечуючи прибутковість за рахунок інших видів діяльності.

Дотепер не з'явилися ефективні механізми економічного стимулювання розумного скорочення і ефективного використання теплової енергії. Економічний інтерес всіх учасників теплопостачання, як могутній стимул до впровадження технологій енергозбереження, має вирішальне значення в процесі створення енергоефективного теплопостачання. Не стимулює енергозбереження відсутність нормативно-правової бази. Численні документи не цілком охоплюють питання нормування витрат і втрат енергоресурсів, у першу чергу, у сфері централізованого теплопостачання великого міста. Немає відповідальності державних органів, які здійснюють технічне регулювання галузі, за своєчасність відновлення технічних норм, правил, інструкцій, розробку підручників і т.п. Продовжується тиражування при новому будівництві не енергоефективних рішень.

Прийняття рішень на користь оптимальних технологій повинне базуватися на достовірній інформації про фактичний стан системи теплопостачання. Контроль (облік) питомих витрат енергоносіїв на виробництво і споживання теплової енергії, втрат, як правило, відсутній. Завдання програми встановлення приладів обліку споживання теплової енергії, газу, води виконуються далеко не повною мірою, і, з огляду на незацікавленість у їх установці місцевих органів влади, тепловиробників, відсутність достатніх коштів, можна допустити, що масове оснащення приладами обліку теплоенергетичних ресурсів відкладається на невизначений час.

Інформація, необхідна для реалізації енергозберігаючих заходів, може бути отримана в результаті енергетичного обстеження всіх елементів системи (будинків, котельень, теплових мереж) і виявлення найбільших втрат, резервів підвищення енергоефективності. Таке обстеження виконується в рамках енергетичного аудиту. Енергоаудит підприємств, що постачають тепло, найчастіше некваліфікований, носить кон'юнктурний характер, без серйозних економічних висновків для замовника. Не існує загальної методики аналізу ефективності використання всього потенціалу системи теплопостачання в цілому по всім елементам технологічного циклу. Підсумком енергоаудиту, як правило, не стає обґрунтування необхідності і окупності інвестицій.

Котельні, будинки-теплоспоживачі не мають енергетичних паспортів. Не всі керівники усвідомили необхідність і значимість енергетичного паспорта, що відображає баланс споживання теплоенергетичних ресурсів. Спеціалізованим організаціям, які працюють у сфері енергозбереження, не делегуються права по проведенню енергоаудитів, наданню допомоги підприємствам у заповненні енергетичних паспортів, розрахунків питомих норм витрат теплоенергетичних ресурсів і т.д. Відсутня вимога обов'язкового ведення теплоенергетичних балансів теплопостачання країни, регіонів, міст. Офіційна статистика по теплопостачанню фактично відсутня.

Енергозбереження тісно пов'язане з тарифами на теплову енергію. Тарифна політика не стимулює енергозбереження. Не існує поняття "ідеального" тарифу при сформованому рівні цін на паливо і реально досяжному технічному рівні системи теплопостачання. Без цього неможливо визначити резерв зниження витрат з наближенням їх рівня до оптимального. Стимулом до економії і підвищення енергоефективності централізованого теплопостачання повинне стати введення диференційованих тарифів.

На державному і регіональному рівнях відсутні структури, які відповідають за ефективність теплопостачання і теплоспоживання міста в комплексі. Економічні відділи не володіють технічними коштами зниження витрат, а технічні — не мають коштів. У структурах місцевих органів влади недостатньо фахівців, які могли б регулювати взаємини між споживачами і організаціями-постачальниками тепла.

Проблемою залишається формування ринкових структур управління теплопостачанням як необхідної умови енергозбереження, створення конкурентного середовища на ринку теплової енергії, що повинна вільно продаватися і купуватися на основі договорів. Квартири приватизували 80% населення, але ринковий покупець послуг теплопостачання, зацікавлений в енергозбереженні, так і не з'явився.

Наявність достатнього числа енергозберігаючих компаній сприяла б розвитку конкуренції на ринку теплопостачання, однак невідпрацьованість взаємовідносин по гарантіях повернення вкладеного капіталу гальмує їх появу, що у

свою чергу, не сприяє розвитку конкуренції на ринку теплової енергії. Надання послуг з енергозбереження може стати перспективним напрямком діяльності малих підприємств, здатних гнучко реагувати на зміну кон'юнктури ринку.

Не визначені принципи об'єднання в одній теплопостачальницькій організації магістральних і розподільних теплових мереж міста, забезпечення загального управління гідравлічними режимами мереж. Об'єднання мереж дозволяє знизити сумарні витрати, ліквідувати проблему розподілу теплових втрат, втрат теплоносія, встановити винних за порушення в теплопостачанні.

Законодавчо не визначена обов'язковість перспективних схем теплопостачання, електронних моделей теплопостачання міст, які дозволяють проводити різноманітні розрахунки. Стихійність розвитку систем знижує їх сумарну економічність, не дозволяє використати резерви потужності теплоджерел і мереж для підвищення надійності системи в цілому.

Немає публічності в обговоренні концепцій розвитку систем теплопостачання, звітності відповідальних за теплопостачання про своїй роботі із зниження витрат на теплопостачання, а також витрат кінцевих споживачів.

Не використовуються переваги Інтернет як інформаційного джерела, ресурси якого можуть бути використані як для звітності керівників, так і для формування бази по енергозберігаючих технологіях і інвестиційних проектах в Україні в цілому, і по містах.

Відсутня достатня кількість суб'єктів, які б підтримували і популяризували актуальність проблеми енергозбереження - інжинірингових і консультативних фірм, енергосервісних компаній, компаній по виробництву і торгівлі енергозберігаючим обладнанням.

Основними напрямками підвищення енергозбереження в теплопостачанні є: підвищення енергоефективності і зниження собівартості виробленої теплової енергії, у першу чергу, за рахунок скорочення втрат енергії на всіх етапах виробництва і теплоспоживання. Середній рівень капіталовкладень в енергозберігаючі заходи споживачем у багато разів нижчий за очікуванні капітальні вкладення у виробництво еквівалентної кількості енергоресурсів. Еко-

номія одиниці енергії на кінцевій стадії приводить до економії 3-4 одиниць первинного палива, а іноді, і 10-25 залежно від ефективності всіх стадій перетворення, транспорту і розподілу [16]. Реалізація цих напрямків вимагає вирішення численних проблем централізованого теплопостачання:

- зниження енергоємності продукції за рахунок впровадження енергоефективних технологій при заміні фізично і морально застарілого теплогенеруючого обладнання;
- підвищення ККД казанів і насосного устаткування;
- застосування трубопроводів, теплоізоляції із сучасних матеріалів;
- автоматичного управління постачанням теплової енергії;
- зниження втрат енергії при її виробництві, транспорті у споживача;
- утилізації "енергоємних" відходів;
- оснащення суб'єктів теплопостачання засобами обліку і регулювання подачі енергоносіїв (води, теплової енергії, природного газу).

Пріоритети на поточний і подальші роки в стратегічному плані розвитку держави повинні базуватися на необхідності переходу до інноваційного реформування і розвитку теплопостачання міст, на продовженні наполегливого здійснення заходів щодо впровадження новітніх ресурсозберігаючих технологій, які є швидко окупними. Застосування, наприклад, частотного регулювання приводів насосів холодної і гарячої води дозволяє заощаджувати, порівняно з нерегульованим керуванням, до 29% теплової енергії, до 36% — електроенергії, до 20,4% води [13]. Впровадження когенераційних технологій на базі існуючих казанових промислових підприємств дозволяє забезпечити високу ефективність використання палива — понад 90%, при терміні окупності витрат до трьох років [16].

При розгляданні енергозберігаючих технологій для житлового фонду, варто зробити акцент на поквартирному теплозабезпеченні від газового казана із ККД енергетичної ефективності 92-95% [17], для об'єктів соціально-побутової і виробничої сфер доцільним є теплозабезпечення від автономних котельень.

Підвищення ефективності використання палива і енергії варто розглядати як спосіб

захисту навколишнього середовища. Тому енергозберігаючі заходи повинні займати пріоритетне місце в державній екологічній політиці. При визначенні потенціалу енергозбереження в теплопостачанні і основних напрямків підвищення енергоефективності виробництва, транспорту і споживання теплової енергії необхідно враховувати їх вплив на навколишнє середовище.

Новий критерій оцінки економічного розвитку країн, що з'явився в останні десять років, це частина енергії, вироблена з нетрадиційних, екологічно чистих і поновлюваних джерел: сонячного випромінювання, теплової енергії навколишнього середовища, енергії термальних вод, теплових скидань промисловості і т.п., які існують постійно і можуть бути використані в теплопостачанні набагато ефективніше, ніж традиційне органічне паливо. Поновлювані джерела енергії є невичерпними, їх потенціал майже незмінний у часі, вони не вимагають спеціального видобутку і транспортування, а їх використання для потреб енергетики практично не викликає забруднення навколишнього середовища. На сьогодні в Україні є позитивні приклади використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії. Однак, якщо структура національного енергоспоживання традиційних енергоносіїв не відрізняється від світової, то частина альтернативних джерел енергії становить лише 0,1% в Україні, тоді як у світовій енергетиці вона перевищує 11% [6].

Енергозбереженню сприяє використання альтернативних видів палива, які заміщають енергоресурси, видобуток і використання яких здійснюється на основі "брудних" витратних технологій та супроводжується значним забрудненням навколишнього середовища. Недостатність відносно легко доступних енергетичних ресурсів, їх концентрація в певних географічних зонах можуть викликати кризові ситуації і екологічні катастрофи. Це підкреслює актуальність залучення до енергобалансу нових видів палива: біогазу, попілошлакових відходів, метану з вугільних родовищ, технологічних відходів промислового виробництва.

Рішення проблем енергозбереження повинне забезпечуватися державним управлінням його розвитку, основним механізмом якого є регулювання споживання теплоенергетичних

ресурсів за допомогою створення і застосування економічних стимулів їх раціонального використання. Як правило, програми енергозбереження зводяться до технічних питань заміни обладнання, автоматизації процесів управління розподілом теплоносіїв, але найважливіше значення має зацікавленість виробників і споживачів теплової енергії в енергозбереженні. Стимулювання енергозбереження є найважливішою умовою реалізації резервів підвищення енергоефективності, зниження тепловтрат, економії теплової енергії. Як свідчить практика, показники енергоемності ВВП, питомі витрати теплоенергетичних ресурсів на одиницю продукції значно менші в тих країнах, де створені діючі економічні і правові механізми стимулювання енергозбереження. Тому, в умовах централізованого теплопостачання необхідно створити економічний механізм, що забезпечував би зацікавленість в енергозбереженні теплоенергетичних ресурсів всіх суб'єктів теплопостачання міста.

На ефективність енергозбереження, зниження енергоспоживання і зменшення негативного впливу на навколишнє середовище впливає політика ціноутворення в теплопостачанні. Як свідчить досвід Європейського Союзу, встановлення цін на енергоресурси відповідно до реальних, економічно обґрунтованих витрат на їх виробництво і постачання — найважливіший напрямок у реалізації енергоефективної економіки. Політичне стримування державою цін, тарифів на паливно-енергетичні ресурси в теплопостачанні на рівні нижче собівартості, не сприяло економії палива, теплової і електричної енергії, а навпаки приводило до порушення природного ринкового балансу (конкуренції) між різними видами енергоресурсів. Формування системи ціноутворення на основі ринкових відносин, реалізація тарифної політики, яка б сприяла підвищенню якості послуг, безперечно приведе до скорочення собівартості і енергоемності теплозабезпечення, виникнення конкуренції між різними видами енергоресурсів і технологіями теплозабезпечення.

Не менш важливий контроль за втратами енергоресурсів, які у багато разів перевищують технічно обґрунтовані нормативні втрати, і які в умовах централізованого теплопостачання оплачує теплоспоживач. В такому разі, необхідне

відновлення функцій і підвищення якості роботи наглядових, регулювальних органів. Виявлення наднормативного рівня втрат необхідно почати з нормування питомих витрат енергоносіїв на виробництво і споживання теплової енергії (гарячої води), визначення нормативу втрат. Без достовірного виміру і обліку по всьому ланцюжку: джерело-транспорт-споживач, неможливі контроль кількості і якості наданих послуг, тепловтрат, а також здійснення взаєморозрахунків між постачальниками і споживачами теплової енергії, визначення збитку, обумовленого зниженням якості теплової енергії. Відсутність обліку у споживачів не дозволяє реалізувати їх право на контроль обсягів і якості наданих послуг, що закріплене законодавством про права споживачів. Необхідно забезпечити реалізацію прийнятої програми поетапного оснащення існуючого житлового фонду коштами обліку і регулювання споживання води і теплової енергії, виконання завдань якої здійснюється вкрай незадовільно.

Для максимального використання потенціалу енергозбереження необхідно розглядати ефективність використання енергоресурсів по окремим етапам технологічного циклу від джерела до споживача, тому що проекти, які знімають локальну проблему, не завжди приводять до підвищення енергоефективності всієї системи тепlopостачання. Із цією метою необхідно провести енергетичне обстеження всіх елементів системи — енергоаудит, за результатами якого повинні бути складені енергетичні паспорти котелень, типових будинків, окремих локальних систем тепlopостачання. Кінцевою метою аудита повинне бути визначення і виявлення найбільш важливих втрат, резервів підвищення енергоефективності, можливих засобів реалізації енергозберігаючих заходів, розробка бізнес-плану їх впровадження, надання допомоги в одержанні кредитів для впровадження енергоефективних технологій. Ефект від проведення енергоаудиту — це економія, у середньому, 30% енергії. Витрати на енергетичне обстеження окупаються і приносять багаторазовий економічний ефект [18].

Значні резерви зниження енергетичних витрат можуть бути реалізовані шляхом організації енергоменеджменту тепlopостачання міст як

методу управління енергоспоживанням. Вітчизняний досвід організації енергоменеджменту на промислових підприємствах свідчить про зниження енерговитрат на 10-15%. Західний досвід економії енергоресурсів на підприємствах у результаті впровадження енергоменеджменту дозволяє говорити про можливе скорочення споживання енергетичних ресурсів на 10-30% [3]. Енергоменеджмент повинний включати набір обов'язкових заходів: розробка енергетичної політики, збір і обробка даних по енергоспоживанню, розробка енергетичних бюджетів, моніторинг енергоспоживання, аналіз існуючих показників, планування енергозберігаючих заходів і т.п. Для збору, обробки і точного моніторингу інформації про функціонування централізованого тепlopостачання необхідно створити сучасну систему диспетчеризації.

Потенціал організаційних заходів щодо стимулювання енергозбереження не нескінченний, але їх реалізація дозволить забезпечити подальше залучення інвестицій в енергозбереження. За оцінкою фахівців, енергетичний ефект від організаційних заходів, навіть без реалізації технічних заходів, може скласти 25-30% економії енергоресурсів (наведення порядку в режимі споживання і виробництва теплової енергії, у технологічній дисципліні, у нормуванні теплових втрат, питомих витрат енергоносіїв на виробництво і споживання теплової енергії, в обліку, наявність і якісне обслуговування контрольно-вимірювальних приладів) [18].

Реалізацію економічно енергозберігаючих проектів необхідно розглядати як альтернативу зростанню цін на енергоносії в умовах наявної енергетичної кризи. Велике значення має демонстрація переваг енергозбереження на прикладі реалізації успішних проектів (програм). Варто переглянути політику щодо демонстраційних зон підвищеної енергоефективності. Необхідно оцінити реальний сукупний ефект від їх впровадження, відібрати ті, які можна тиражувати як демонстраційні, створювати нові. Зазначено, що просування програм енергозбереження в меншій мірі пов'язане із проблемами технічними, ніж із бажанням і готовністю до використання знайдених і апробо-



ваних рішень. Досвід створення різних проектів енергозбереження показав неготовність галузевих структур, населення до використання енергозберігаючих рішень і технологій. Без розуміння необхідності переходу до енергозбереження, багато перетворень у теплопостачанні не одержать підтримки і подальшого розвитку. Умовою енергозбереження є участь всіх членів суспільства в реалізації відповідних проектів, що визначає актуальність просвітницької і роз'яснювальної роботи в питаннях підвищення енергоефективності, засобах економії теплової енергії, гарячої води.

Ринкові умови функціонування теплопостачання повинні сприяти появі енергозберігаючих компаній, які досить успішно працюють за рубежом. Завдання держави укладається при створенні стимулів для появи таких компаній через формування умов забезпечення гарантій повернення інвестицій, надання податкових, кредитних пільг. Енергетична політика держави, спрямована на енергозбереження, приведе, крім одержання традиційних зручностей від підвищення енергоефективності, до пожвавлення господарської активності, зростання доходної частини бюджету за рахунок нової індустрії енергозбереження. Якщо енергозбереження в теплопостачанні це кошти від зниження собівартості теплової енергії, то для багатьох компаній — це доход і прибуток, нові робочі місця і заробітна плата, можливість діяльності в реальному секторі економіки. Розвиток національного передового енергетичного виробництва є необхідною умовою реалізації політики енергозбереження. Доцільним може бути створення енергетичних служб, введення посади енергетиків міст, які могли б брати участь у реалізації програм реформування й розвитку теплопостачання.

Неефективне управлінське рішення може привести до значних економічних втрат, підвищення витрат населення, зниження якості послуг теплопостачання. Тому для підготовки фахівців, здатних приймати ефективні рішення по енергозбереженню в теплопостачанні міст, необхідна ефективна організація системи навчання, підготовки кваліфікованих енергоаудиторів, енергоменеджерів, тощо.

Необхідною умовою реалізації резервів енергозбереження в теплопостачанні є фор-

мування інфраструктури ринку теплової енергії, зокрема структур:

- по управлінню теплопостачанням на рівні держави, регіону, міста;
- консалтингових фірм;
- фінансового забезпечення розвитку теплопостачання;
- інформаційного забезпечення;
- по виробництву і впровадженню систем поквартирного теплозабезпечення, інноваційних технологій, нетрадиційних теплоджерел, альтернативних видів палива;
- підготовки і перенавчання управлінських кадрів по теплопостачанню.

Реалізація всього комплексу енергозберігаючих заходів вимагає значних фінансових коштів для впровадження сучасних технологій, обліку, енергоаудиту, енергоменеджменту, автоматичного регулювання теплопостачання. Економію, отриману від енергозбереження, варто розглядати як ресурс для повернення інвестицій у розвиток теплопостачання. Найпростіший засіб повернення коштів і їх нагромадження реалізується через тарифи. З огляду на низьку платоспроможність основного споживача теплової енергії — населення, варто визнати, що фінансування програм енергозбереження повинне бути засноване на первинному бюджетному фінансуванні із частковим поверненням коштів, зекономлених у результаті виконання енергозберігаючих проектів, через зниження дотацій, коштів на оплату пільг, субсидій. Необхідно вдосконалювати законодавчу і нормативно-правову бази фінансування державних, галузевих і регіональних програм енергозбереження, активізувати залучення додаткових інвестицій в енергозбереження в теплопостачанні.

Таким чином, підвищення енергоефективності теплопостачання великого міста, забезпечення надійності і необхідної якості теплової енергії, зниження шкідливих викидів у навколишнє середовище передбачає застосування системного і комплексного підходів до рішення технологічних, нормативно-правових, організаційних питань. Провідна роль у формуванні умов реалізації енергозбереження в теплопостачанні за допомогою нормативно-правових механізмів стимулювання, ціноутворення, обліку, контролю, фінансування, охорони навколишнього

середовища на даному етапі розвитку теплопостачання міст приділяється державі.

### Література

- Семенов В. Г. Оценка возможности организации конкуренции в системах теплоснабжения. - <http://www.ice.ru>.
- Арабаджев А. М. Экономический фактор как основа развития системы энергосбережения. Энергоэффективность крупного промышленного региона". Сборник научных трудов. / Академия технологических наук Украины, Донецкое региональное отделение. - Донецк: ООО "Друк-Инфо", 2004. - С.57.
- Краснянский М. Энергосбережение - фундамент нашей независимости //Энергосбережение. Всеукраинский научно-технический журнал. - 2004. - №1. - С. 2-4.
- Кравчук А. Источники потерь в тепловых сетях и способы их устранения. - <http://www.teploenergo.od.ua>.
- Коляда Г. Э. Опыт производства и применения труб, предварительно изолированных жестким полиуретаном. Международная конференция "Энергоэффективность крупного промышленного региона". Сборник научных трудов. / Академия технологических наук Украины, Донецкое региональное отделение. - Донецк: ООО "Друк-Инфо", 2004. - С.21.
- Пабат А. Национальная альтернативная энергетика: экономические перспективы и инновационные технологии //Экономист.-2004.-№6.- С.69-71.
- Гуревич Н.А. Уроки Киотского протокола: глобальное потепление и энергетика //Новости энергетика. - №12. - С. 55-60.
- Шорина А. Пределы административных возможностей //ТЭК. - 2004. - №9. - С.57.
- Вороновский Г. К., Дзешульская Л. Н., Зинченко Э. А., Золотухин Л. А., Котельщик А. В., Махотило К. В., Ольшевский А. М., Позигун М. П., Сергеев С. А., Сергеевкова Г. Г., Цымбал С. Н. Пилотный проект по энергосбережению. - <http://www.esco-ecosys.narod.ru>.
- Рыбальченко М.Б. Источники повышения эффективности в сфере ЖКХ //Жилищное и коммунальное хозяйство. - 2003. - №11-12. - С. 10-13.
- Суходоля А. Сочетание рыночного и государственного регулирования энергосбережения // Экономика Украины. - 2004. - №5.- с.33-34
- Гашо Г. Энергосбережение и рационализация теплоснабжения городов // Жилищное и коммунальное хозяйство. - 2004. - №4. - С. 2-31.
- Семенов В. Г. Теплоснабжение Дмитровского района. // <http://www.ice.ru>.
- Фролов В. И., Щербаков С.Н., Шелгинский А.Я. и др. Научные основы подготовки специалистов для решения проблем энергосбережения //Энергосбережение. Специализированный журнал. - 2004. - №1 С.14
- Долінський, Клименко В. Когенерація - новые мощности для энергетики.// <http://www.visnykpanu.kiev.ua>.
- Шарипов А.Я. Промышленная безопасность источников автономного теплоснабжения. // <http://www.rosteplo.ru>.
- Шакиров М.А., Даянов И.Г. Опыт и проблемы регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию.// <http://www.bashkirenergo.ru>.

**Губарь Валентин Федорович** — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теплотехники, теплогасоснабжения и вентиляции Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Советник Академии наук Высшей школы Украины, член Экспертного совета Высшей Аттестационной Комиссии Украины по архитектуре, строительству и геодезии. Научное направление: разработка теоретических основ, способов и аппаратов очищения вентиляционных выбросов теплотехнических и технологических аппаратов.

**Дорошенко Валентина Викторовна** — кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики предприятий Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научное направление: управление современными организациями в условиях рыночных отношений в экономике Украины.

**Губар Валентин Федорович** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теплотехніки, теплогазо-постачання та вентиляції Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Радник Академії наук Вищої школи України, член Експертної Ради Вищої Атестаційної Комісії України з архітектури, будівництва та геодезії. Науковий напрямок: розробка теоретичних засад, засобів та апаратів очищення вентиляційних викидів теплотехнічних та технологічних апаратів.

**Дорошенко Валентина Вікторівна** — кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки підприємств Донбаської національної академії будівництва і архітектури. Науковий напрямок: управління сучасними організаціями в умовах ринкових відносин в економіці України.

**Gubar Valentyn Fedorovych** — Dr. of Science, Full Professor, the head of the department of heat, gas and ventilating technology of the Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture. The adviser of the Academy of sciences of the higher school of Ukraine, a member of Advisory council of the Higher Certifying commission of Ukraine on architecture, construction and geodesy. Scientific direction: development of theoretical bases, ways and devices of clarification of ventilating emissions of heat engineering and technological devices.

**Doroshenko Valentyna Viktorivna** — Dr. of Science, Associate Professor of department of economics of enterprise of the Donbass National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific direction - management of modern organizations in conditions of market relations in the economy of Ukraine.