

ства для роботи под управлінням теплонасоса в бивалентному режимі. Один теплонасос загальною потужністю 50 кВт замінив два угольні котли загальною паспортною потужністю 100 кВт! Затрати на теплоснабження станції знизились в 4,5 рази з «угольних» 68 тисяч до «теплонасосних» 15 тисяч гривень! Також к системі теплоснабження станції тепловим насосом підключили диспетчерську, при цьому ще одна угольна котельня була ліквідована [6].

Єсть позитивна динаміка розвитку, результати введень і вони сприяють просуванню ідеї введень теплонасосних технологій у вітчизняного споживача.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дуванов С.А., Ільїн А.К. Аналіз змінних режимів роботи теплових насосів. – Саратов. Вестник ГТУ №4, 2004. – С. 51-58.

2. Товажнянський Л.Л. Основи енерготехнології промисловості/ Л.Л. Товажнянський, О.Б. Аніпко, В.А. Малярєнко; НТУ «ХПІ». – Х., 2002.– 436с.
3. Абільдінова С.К. О теплонасосних технологіях в централізованих системах теплоснабження // Сборник матеріалів VIII міжнародної науково-практичної конференції «Становлення сучасної науки», Чехія. 2012. Розділ 18. – С.41-45.
4. Орлов М.Е., Ротов П.В., Чаукин П.Е., Мордовин В.А. Об використанні теплонасосних установок в відкритих системах теплоснабження // Сборник наукових праць науково-дослідницької лабораторії «Теплоенергетическі системи і установки» УлГТУ: «Теплоенергетика і теплоснабження», Ульяновск. 2010. Вип.7. – С.28-34.
5. Тепловой насос. Геотермальний тепловой насос. [Електронний ресурс] / Режим доступу: www.barrakuda.com.ua/teplonasos.htm.
6. Наталья Коган. Станция Залютино. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://frecho.narod.ru/Zalutino.htm>

УДК 697.34

Дорошенко О.В.

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТ

Вступ. Моральна та фізична застарілість тепломеханічного обладнання, інженерних мереж теплопостачання спричинили появу взаємозв'язаних та взаємообумовлених соціально-економічних проблем. Аналізу різних аспектів проблеми теплопостачання присвячено праці відомих вчених та практиків: Геєця В.М., Долинського А.А., Долішнього М.І., Жданко Е.З., Кучеренка А.Ю., Лук'янова О.В., Полуянова С.П., Семчука Р.М., Степаненко С. А., Тітяєва В.І., Тормосова Р. Ю., Яковенко С.А. та ін. Визначаючи вагомий вклад авторів в теорію і практику вирішення проблем теплопостачання, слід відзначити, що загострення більшості з них потребує подальших досліджень з визначення головних складових комплексної проблеми теплопостачання, їх взаємозалежності та взаємообумовленості.

Мета і завдання. Метою дослідження є визначення головних складових комплексної проблеми теплопостачання як основи для прийняття управлінських рішень з оптимізації системи теплопостачання міста.

Результати дослідження. Вагома соціальна значущість сфери теплопостачання як складової системи життєзабезпечення міста, що формує якість життя населення, визначає актуальність дослідження стану, результативності та ефективності систем теплопостачання. Як показав аналіз, внаслідок тривалого недофінансування, техніко-технологічний стан систем теплопостачання є незадовільним, про що свідчать офіційні дані. Майже дві третини українських котельних мають ККД нижче 80%, третина – нижче 60%, а десята частка – нижче 40%. В середньому, Україна на виробництво 1Гкал витра-

чає на третину більше палива, чим європейські країни [1]. Незадовільним є стан ТЕЦ, з яких близько 40% в аварійному стані з ККД - 40-60%. Втрати теплової енергії в зношених на **70% українських тепломережах досягають 60%** [2]. Погіршують проблему тепlopостачання низька енергоефективність будівель, що опалюються. Опір теплопередачі зовнішніх стін житлових будинків, побудованих в останні 35-40 років (а це - близько 70% житлового фонду) в 2-3 рази нижче за нові норми, в 4-6 разів - нижче показників, що діють в країнах Скандинавії [3].

Головна соціальна проблема українських систем тепlopостачання - їх нездатність забезпечити індивідуальні вимоги основного теплоспоживача - жителів багатоквартирних будинків, до теплового комфорту в приміщеннях в холодний період року, параметрів гарячої води, що надається системами гарячого водопостачання. Відповідно до чинного законодавства стратегічними цілями здійснюваного реформування сфери тепlopостачання є підвищення ефективності і надійності функціонування систем тепlopостачання, забезпечення стійкого розвитку для забезпечення потреб населення і господарського комплексу в послугах відповідно до встановлених нормативів і національних стандартів [7]. Орієнтація на забезпечення нормативів стандартів, а не індивідуальні вимоги людини до якості теплозабезпечення багато в чому визначається особливостями технології тепlopостачання - центральним (на теплоджерелі) якісним регулюванням відпустки теплової енергії, орієнтацією на найбільш вимогливого споживача при різноманітному тепловому навантаженні. Негативно впливають на якість тепlopостачання надлишкова потужність теплогенеруючого та допоміжного обладнання, недотримання параметрів температурного графіка, систематична «недовідпустка» теплової енергії, транспортне запізнювання регулюючого впливу на параметри теплоносія у споживача тощо. Характерні для українських систем тепlopостачання «перетопи» та «недотопи» приміщень в будівлях свідчать про нездатність їх забез-

печити навіть нормативні параметри мікроклімату приміщень в холодний період року. Особливості опалювальних систем, як правило, вертикальних однотрубних, не дозволяють забезпечити індивідуальне регулювання та облік теплоспоживання в квартирах (або для цього знадобилися б значні кошти (на придбання приладів обліку, реконструкцію систем опалення тощо), економічно невиправдані і через низьку енергоефективність виробництва та транспортування теплової енергії. Неможливість впливати на якість теплоспоживання тепlopостачання на фоні неперервного зростання тарифів на теплову енергію загострюють проблему соціальної напруженості, спричиняють зростання неплатежів за послуги тепlopостачання.

Низька ефективність спалювання палива на теплоджерелах, втрати енергії (теплової, електричної) при транспортуванні теплоносія, надмірні витрати теплової енергії на опалення будівель спричиняють високу енергоємність сфери тепlopостачання. За даними Світового банку, для опалення 1 м² житла в Україні витрачається вдвічі більше енергії, чим в Західній Європі [4]. **Висока потреба в паливно-енергетичних ресурсах для тепlopостачання будівель** спричиняє зростання тарифів на теплову енергію, **негативно** впливає на енергоємність ВВП України, яка в 4 рази перевищує аналогічний показник ЄС [5], посилює енергозалежність країни від зовнішніх постачальників природного газу як основного виду палива для виробництва теплової енергії.

Висока енергоємність сфери тепlopостачання спричиняє загострення екологічних проблем: забруднення атмосфери, ґрунтів, водних джерел. Теплоджерела, спалюючи органічне паливо, є джерелами викидів парникових газів – в Україні вони складають 20% від загальних викидів (CO₂), метану - 81% - [6]. Викиди парникових газів затримують інфрачервоне випромінювання земної поверхні та атмосфери і призводить до глобального потепління на планеті. Низька енергоефективність та витратність паливно-енергетичних ресурсів викликають необхідність

спалювання надлишкового палива, що приводить до додаткового забруднення атмосфери. Значної актуальності екологічна проблема теплопостачання набуває через прийняттям Україною зобов'язань по другому періоду дії Кіотського протоколу - скорочення викидів парникових газів до 2020 року на 20% в порівнянні з викидами в 1990 році.

Соціальні, енергетичні, екологічні проблеми теплопостачання спричиняють економічні проблеми як на рівні окремого теплоспоживача, так і на рівнях підприємств теплопостачання, міста, країни. Зростання вартості енергоємних послуг з теплопостачання через підвищення тарифів без відповідного зростання доходів погіршує рівень добробуту населення, спричиняє зростання неплатежів. Через значну дебіторську заборгованість, як правило, хронічно збитковими є підприємства теплопостачання, неспроможні впливати на якість теплопостачання через відсутність ресурсів для фінансування інвестиційних проектів. Станом на 17.04.14 загальний борг підприємств «Теплокомуненерго» за спожитий природний газ перед НАК «Нафтогаз України» становив близько 23,5 млрд грн [8]. Очікуване подальше зростання тарифів на теплову енергію населення - в середньому на 40% з липня поточного року [9], навряд чи сприятиме забезпеченню беззбитковості підприємств, так як компенсація частки витрат населення (для надання пільг, субсидій, компенсації різниці в тарифах) передбачається за рахунок субвенцій вже сьогодні дефіцитних бюджетів. Підвищення рівня тарифів, як і раніше, відволікає значні кошти з місцевих та державних бюджетів, які могли б бути використані для реалізації низки соціальних проектів, спрямованих на забезпечення гідного рівня та якості життя населення.

Значною проблемою є встановлення рівня економічно обґрунтованих витрат. Оцінити фактичний рівень витрат і втрат теплової енергії, особливо при опаленні багатоквартирних будинків, в більшості випадків неможливо через низький рівень оснащеності житлового фонду засобами обліку та регулювання

теплової енергії. Показник оснащення будинків з централізованим теплопостачанням засобами комерційного обліку в середньому по країні складає 34,29%; підприємств комунальної теплоенергетики засобами обліку відпуски теплової енергії - 94,2% [10]. Недостатньою або недостовірною є інформація про фактичний стан тепломеханічного обладнання, теплових мереж, будинків, що ускладнює визначення нормативних витрат паливно-енергетичних ресурсів, резервів та ефективності заходів з енергозбереження. Негативно впливає на формування тарифів за економічно обґрунтованими витратами практика перехресного субсидювання. За 2013 рік середньозважений тариф на теплову енергію для бюджетних та інших споживачів (крім населення) склав 725 грн/Гкал без ПДВ; для населення - 227 грн/Гкал без ПДВ [10]. Як наслідок – втрата підприємствами ТКЕ найбільш «вигідних» теплоспоживачів – підприємств малого та середнього бізнесу.

Недостатність власних джерел для фінансування проектів з вирішення проблем теплопостачання обумовила необхідність залучення іноземних коштів. Проте серйозною перешкодою для використання зовнішніх фінансових ресурсів є зростання державного боргу. На кінець 2013 року сукупний зовнішній борг України досяг 140 млрд дол. або близько 80% ВВП, в тому числі короткостроковий - 65 млрд дол. [11]. За методологією Міжнародного Валютного Фонду критичне співвідношення державного боргу до ВВП не повинне перевищувати 60%. Посилення фінансової та енергетичної залежності країни від зовнішніх постачальників ресурсів загострює проблему економічної та національної безпеки.

Таким чином, техніко-технологічні проблеми системи теплопостачання є основною причиною появи комплексу проблем, що включають соціальні, енергетичні, екологічні та економічні аспекти результативності та ефективності систем теплопостачання. Взаємозалежність та взаємообумовленість складових проблеми теплопостачання обумовлюють необхідність системного та ком-

БУДІВНИЦТВО

плексного підходів до аналізу та оцінки проблеми, рис.1. Складність проблеми теплопостачання, особливо в умовах дефіциту власних коштів в країні для інвестування в енергозберігаючі проекти, потребує визначення головних складових комплексної проблеми теплопостачання як базової інформації для

прийняття рішень з розвитку та оптимізації системи теплопостачання, розробки критерію оптимальності, що враховує результативність та ефективність функціонування системи теплопостачання.

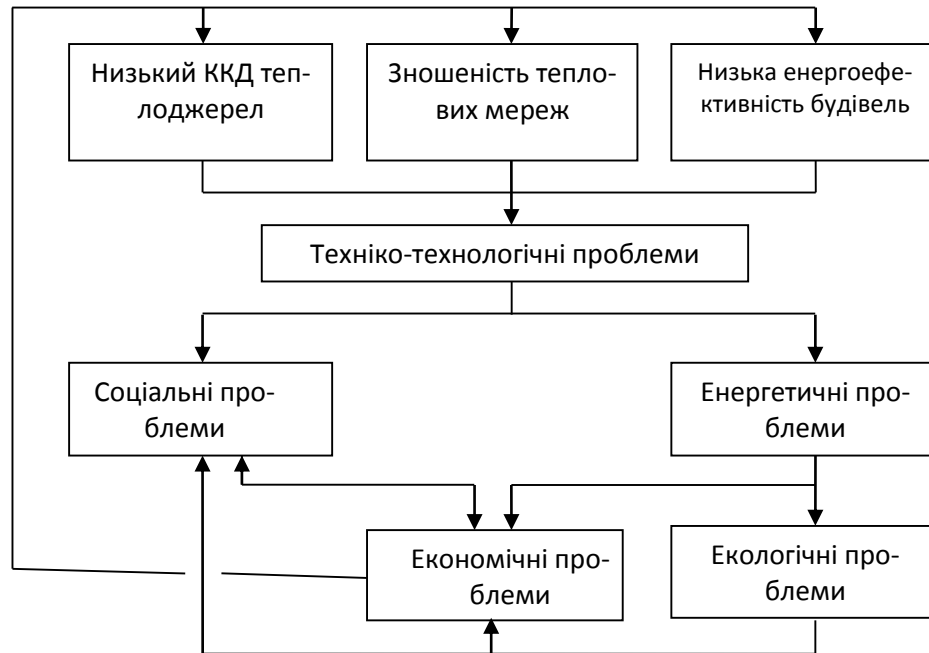


Рис.1 - Взаємозалежність та взаємообумовленість головних складових комплексної проблеми теплопостачання

Висновки. Багатоаспектність проблеми теплопостачання потребує комплексного підходу до визначення головних складових проблеми теплопостачання, які мають виступати базовою інформацією для прийняття рішень з оптимізації системи теплопостачання за критерієм, що враховує соціальні, енергетичні, екологічні та економічні аспекти проблеми. Подальші дослідження мають бути спрямовані на визначення комплексного критерію оптимальності функціонування системи теплопостачання, розробку його економіко-математичної моделі, програмного забезпечення, методичних підходів до оцінки головних складових. Врахування в процесі оптимізації системи теплопостачання комплексу головних проблем, на відміну від локальних, дозволить обирати найбільш ефективні варіанти реформування та розвитку системи теплопостачання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. В Україні на обігрів доквілля витрачається 80% газу, призначеного для обігріву приміщень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://aratta-ukraine.com/text_ua.php?id=2288.
2. Чи мали ви проблеми з теплопостачанням через зношені мережі? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.radiosvoboda.org/content/article/24680670.html>.
3. Теплозахитная функция пенобетона [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cellec.ru/491>.
4. Енергоощадність в Україні є приватною – держава самоусунулась [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.radiosvoboda.org/content/article/24541634.html>.
5. Украинские города обязались снизить на 20% выбросы CO₂ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://greenevolution.ru/2012/10/05/ukrainskie-goroda-obyazalis-snizit-na-20-vybrosy-co%82%82%82/>.
6. Энергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.esco-ecosys.narod.ru/2003_3/art134.htm.
7. Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на

- 2009-2014 роки. Закон України № 5469-VI від 06.11.2012 [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1869-1>.
8. Заборгованість теплокомуненерго перед «Нафтогазом» скоротилася на 2 млрд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrinform.ua/ukr/news/zaborgovanist_teplokomunenergo_pere_d_naftogazom_skorotilasya_na_2_mlr_d_1909866.
9. Уряд України затвердив порядок нарахування субсидій населенню при зростанні тарифів на комунальні послуги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.interfax.com.ua/news/general/199431.html>.
10. Звіт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері комунальних послуг, за 2013 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nkp.gov.ua/upload/files/Pro_komisiyu/2014/plany,%20zvity/zvit_komisii_2013.pdf.
11. Сукупний зовнішній борг України досяг 140 мільярдів доларів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/news/2014/02/27/423059/>.

УДК 699.866:692.232

Філоненко О.І., Олексієнко О.Б., Геращенко О.О.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Вступ. Рішення проблеми енергозбереження є актуальною проблемою для нашої країни. Максимальна економія енергії знижує залежність від країн-постачальників паливно-енергетичних ресурсів. Будівельна галузь є традиційно затратною в енергетичному відношенні галуззю національної економіки не тільки для створення об'єкту будівництва – будинку або споруди, але і на його експлуатації на протязі життєвого циклу.

Важливим напрямом у галузі будівництва України є впровадження енерго-, ресурсозберігаючих технологій та термомодернізація існуючого фонду будівель [5]. Досягати зниження енерговитрат, які витрачаються на експлуатацію будинків, можливо лише при комплексному підході до енергозбереження за рахунок системного аналізу конструктивних рішень та теплозахисних властивостей зовнішніх огороджувальних конструкцій відповідно до сучасних норм до теплозахисту будівель [1], перевірочних теплотехнічних розрахунків та обов'язкового складання енергетичного паспорту будівлі [2].

Мета і завдання. Метою роботи є оцінка експлуатаційних та теплозахисних якостей зовнішніх огороджувальних конструкцій ви-

шого навчального закладу та розробка рекомендацій щодо термомодернізації. Для її реалізації були визначені наступні завдання:

– провести натурні обстеження та перевірочні теплотехнічні розрахунки зовнішніх огороджувальних конструкцій, виявити основні недоліки даних конструкцій;

– дослідити теплові характеристики зовнішніх огороджувальних конструкцій за допомогою тепловізора Testo 875 – 2i;

– розрахувати енергетичний паспорт будівлі до і після термомодернізації;

– зробити висновки та розробити проектні пропозиції щодо підвищення теплотехнічних властивостей конструкцій та термомодернізації будівлі у цілому.

Результати дослідження. Загальне обстеження будівлі навчального корпусу А Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка (далі ПолтНТУ) проведено з метою отримання загальної оцінки технічного стану та аналізу теплозахисних властивостей зовнішніх огороджувальних конструкцій, визначення необхідного об'єму термомодернізації. Загальний вигляд будівлі а також стан її зовнішніх огороджувальних конструкцій зображений на рис. 1–2.