

УДК 711.551

Атаманчук В.В.

ВПЛИВ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВИХ УТВОРЕНЬ НА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

В нашій країні створилося досить складне положення, пов'язане з проблемами теплозабезпечення міських житлових утворень. Постійно зростаюче старіння обладнання, брак коштів на заміну й ремонт генеруючих установок і теплових мереж призводять лише до погіршення наявних умов функціонування теплопостачаючих систем і поширення аварійності. Існуюче положення ще більш ускладнюється нерідкими зривами поставок палива внаслідок заборгованості деяких споживачів, які змушені оплачувати послуги комунальних підприємств незалежно від фактичних витрат палива. Все це відображається на якості теплозабезпечення населення, що при існуючому стані технологічного обладнання і теплових мереж, а також обслуговування проявляється в наступному:

- надвитрати палива внаслідок низького ККД його використання в діючих застарілих котельних установках;
- втрати тепла внаслідок незадовільного стану і обслуговування теплових мереж;
- надвитрати тепла на опалення приміщень, особливо в теплий час опалювального сезону внаслідок відсутності можливості навіть ручного регулювання.

В результаті поганого зберігання палива населення змушене оплачувати завищені ціни на нього, при цьому підвищення тарифів на тепло майже не відображається на надійності теплопостачання.

В містах нашої країни повсюдне поширення отримала система централізованого теплопостачання. Але теплогенеруюче обладнання й теплові мережі за 3-4 десятиріччя експлуатації набули незадовільних показників дієздатності, внаслідок чого майже повсюдно спостерігаються великі втрати тепла. Реконструкція подібних систем потребує значних одноразових капіталовкладень, виправдання яких в існуючих економічних умовах досить сумнівне. Однак в багатьох адміністративних і промислових центрах існуюча система теплопостачання все ж потребує реконструкції й перекладання теплових мереж. Створення систем децентралізованого теплопостачання могло б вирішити проблеми забезпечення населення теплом більш економічно і з вищою надійністю, особливо в невеликих населених пунктах, малих і середніх містах, оскільки впровадження таких систем мінімізує втрати в теплових мережах, підвищує надійність і якість теплопостачання.

На даний час досліджений **вплив на ефективність децентралізованого теплопостачання** таких факторів, як **чисельність населених пунктів** (до 50 тис.чол.), а також **віддаленість від магістральних газопроводів** (до 100 км). В поселеннях чисельністю до 200 чол. (в основному – сільське населення з підвищеними витратами гарячої води) теплопостачання може бути організоване індивідуально на кожен будинок з використанням установок потужністю до 23 кВт. В населених пунктах чисельністю від 5 тис. осіб і більше опалення можуть забезпечувати блокові котельні потужністю 1.0-2.5 МВт. При проміжковій чисельності зберігається значний фонд житла індивідуального сектору, тому тут можливе одночасне теплопостачання від блокових котельних потужністю 0.5-1.0 МВт та індивідуальних теплогенераторів.

Розрахунки по населених пунктах принципово можуть виходити або з **рівня енергоспоживання**, або з **чисельності населення**. В даному випадку показник рівня чисельності населеного пункту є більш показовим, оскільки дозволяє врахувати особливості житлового фонду міст із різною чисельністю й тим самим ближчий до реальних умов конструювання розрахункових схем енергопостачання, а також дає можливість відділити житлово-комунальне й виробниче споживання. Окрім того, звітне споживання тепла практично завжди суттєво перевищує фактичне споживання і потребує коректування.

Для крупних міст від 10 тис.чол. і вище ефективними є варіанти теплопостачання з одночасною газифікацією мережевим газом практично за будь-якої віддаленості від магістральних газопроводів. При меншій чисельності від 10 до 5 тис.чол. ефективність зазначених заходів вже значно залежить від затрат у газифікацію. В містах із ще меншою чисельністю в зв'язку із ще більшою часткою одноповерхової забудови великі затрати на внутрішні газові мережі.

Річні витрати тепла на 1 кв.м опалюваної площі складають по країні вище 0,33 Гкал/кв.м, що суттєво перевищує показники економічно розвинених країн, в яких цей показник складає 30-50% від витрат енергії на опалення в нашій країні. Слід виділити наступні **причини відставання в рівні енерговикористання**:

- високі для нашої економіки темпи введення житла в 60-ті – 80-ті роки при штучно занижених цінах на паливо. Результатом виявились високі тепловтрати огорожуючих конструкцій, переважно через вікна;
- низька якість будівництва (дешеві одношарові бетонні панелі з низьким термічним опором, недостатня проробка швів між панелями) низький рівень інженерного обладнання. В результаті температура в приміщеннях регулюється відкриванням фіранок. Відбувся навіть

спад в порівнянні з 50-ми р.р., коли була можливість ручного регулювання;

- відсутність регулювання температури в приміщеннях призводить до надлишкової кратності циркуляції повітря в приміщеннях, що призводить до додаткових втрат тепла на нагрівання повітря;
- незадовільна експлуатація додаткових площ в приміщеннях, відсутність приладів з обліку, що не сприяє створенню в споживачів зацікавленості в економії тепла та гарячої води.

В результаті неефективного використання тепла, ми змушені мати справу із завищеними тепловими потужностями котельних і пропускними спроможностями теплових мереж. В зв'язку з цим являє інтерес розгляд реконструкції систем теплопостачання сумісно зі здійсненням заходів, що дозволяють знизити споживання тепла житлово-комунальним сектором. При цьому має знижуватися споживання газу й повинні зменшуватися затрати на теплопостачання.

Оцінка рівня енергозбереження ускладнюється відсутністю змістовних досліджень втрат тепла в будівлях за складовими вказаних втрат. Тому подібні оцінки зазвичай носять експертний характер, а оцінки затрат базуються на сучасних ринкових цінах на обладнання і його монтаж. Загальне положення дещо полегшується тим, що все тепло, яке надходить в будівлю, так чи інакше втрачається.

Приблизний розподіл втрат тепла, яке виробляється в котельних, може бути представлений наступними даними:

- розподільчі теплові мережі – 15%
- вікна – 35%
- стіни – 10%
- надлишкове опалювання приміщень – 30%
- гаряче водопостачання – 10%.

Серед основних причин втрат в теплових мережах можна виділити вкрай погіршену й надто зношену теплоізоляцію, витікання гарячої води та корозія труб. 70% теплових мереж, які експлуатуються в містах нашої країни, перевищили нормативний термін використання і потребують заміни на нові. Перехід до автономного теплопостачання споживачів може усунути дані втрати або зменшити в три рази до досягнення нормативних значень втрат.

Відсутність регулювання температури в квартирах призводить до надлишкового опалювання приміщень, оскільки в холодний період внаслідок застосування системи розведення труб на певних поверххах забезпечується температура, яка перевищує комфортну, а на інших – нижча. Значні перевитрати тепла здійснюються під час потепління зовнішнього повітря, коли

необхідність в опалюванні зберігається, але потреба в теплі різко знижується. В дійсності регулювання температури в існуючому житловому фонді може здійснюватися в ручний спосіб, використання якого може забезпечити економію тепла, що оцінюється в 25% від втрат на переопалювання, та автоматично. Засоби автоматичного регулювання можуть дозволити зменшити втрати на переопалювання приміщень до 70%, але затрати на їх обладнання та налаштування будуть суттєво вищі.

Витрати води на одного проживаючого в нашій країні в 3-4 рази більші аналогічного показника для економічно розвинених країн і перевищують розумний рівень комфортного споживання, причини чого полягають в низькій якості вітчизняного обладнання. За рахунок встановлення сучасного обладнання витрати води могли б бути знижені в 2 рази.

Особливо для 5-поверхової забудови 70 – 80-х рр. можуть бути значними втрати тепла через стіни, але затрати на зовнішню ізоляцію надмірно значні. Тому додаткова ізоляція використовуватиметься лише в новому будівництві.

Потреба в газі на виробництво тепла й гаряче водопостачання з урахуванням енергозберігаючих заходів може бути знижена майже на 70% в порівнянні з варіантом без енергозбереження. Відповідно зменшиться максимальна теплова потужність, що споживається, а також споживання тепла, що дозволить зменшити власну теплову потужність котельних. Але, разом з тим, капіталовкладення в енергозбереження більш значні і на порядок перевищують затрати в теплогенеруючі потужності.

Отже, енергозберігаючі засоби у відчутний спосіб можуть зарадити проблемі низької ефективності теплопостачання в містах нашої країни, але вони потребують надто значних матеріальних затрат, які здатні виправдати себе лише у віддаленій перспективі. В той же час, не виключений ризик виникнення непередбачуваних заздалегідь проблем, пов'язаних із переобладнанням застарілих систем і встановленням нових, не випробуваних досі в наших умовах експлуатації установок. Значить, вихід із ситуації, що склалася, слід шукати в області *можливих комплексних рішень, які враховують багатфакторність впливу на функціонування систем в цілому, на рівні міста*. Подібні рішення найбільш тісно пов'язані з тією сферою організаційного впливу на ефективність теплозабезпечення, яка стосується *містобудівних аспектів регулювання роботи системи*.

Аналіз існуючих проблем в теплопостачанні міст показав, що більшість з них виникає внаслідок *стихійності розвитку систем теплопостачання*. Одним з можливих варіантів вирішення задачі підвищення ефективності управління системою теплопостачання міста є *розробка схеми*

теплопостачання міста з ціллю вироблення комплексу заходів, направлених на оптимізацію всієї системи теплопостачання з урахуванням перспективного плану розвитку території, яка дозволила б до мінімуму знизити втрати на виробленні й транспортуванні тепла від власних джерел та ефективно використати наявні резерви. Комп'ютерне моделювання процесів в системі теплопостачання міста може дозволити достовірно оцінювати параметри її поточного функціонування, розраховувати надійність, розглядати різні варіанти її перспективного розвитку, а також визначати оптимальні варіанти теплопостачання споживачів при аварійних ситуаціях. Основною проблемою при розробці схеми теплопостачання є отримання актуалізованих даних, які можуть характеризувати фактичний стан системи теплопостачання. Тому вказаній розробці має передувати створення інформаційно-аналітичної моделі системи теплопостачання міста, оскільки правильне розміщення й використання даних дозволило б в подальшому використовувати вказану інформацію для проведення розрахунків і комп'ютерного моделювання.

В кінцевому рахунку створення подібної комп'ютерної моделі може дозволити *збалансувати процеси постачання теплової енергії* від джерел до найвіддаленіших споживачів, забезпечивши при цьому більш економічний та енергоефективний режим завантаження джерел. Можливості багатоваріантного моделювання допомогли б обрати оптимальні рішення при розробці перспективної схеми теплопостачання міста.

В даний час у нашій державі в критичному стані знаходиться теплофікація міст, як їх централізоване теплопостачання від ТЕЦ, які виробляють в комбінований спосіб електричну й теплову енергію. Відбувається масова відмова від централізованого теплопостачання на базі ТЕЦ і перехід на децентралізоване теплопостачання від будинкових котельних і навіть квартирних теплогенераторів. В той же час в передових країнах західної Європи теплофікація швидко розвивається, витісняючи конденсаційні електростанції (КЕС). Доволі часто застосовуються міні-ТЕЦ і мікро-ТЕЦ, які також здійснюють комбіноване вироблення електроенергії та тепла, але вже в умовах децентралізованого теплопостачання. Чим же пояснюється те положення, коли в довоєнні тридцять, і чисельні післявоєнні роки в СРСР теплофікація міст на базі крупних ТЕЦ широко застосовувалася і забезпечувала багатомільйонну економію органічного палива, а в останні два десятиріччя переродилася в малоефективну, а в ряді випадків збиткову й ненадійну систему теплопостачання міст.

Вважається, що подібне положення пояснюється основним чином спрацьованістю обладнання ТЕЦ і теплових мереж, значними тепловими втратами в мережах і зниженням теплового споживання промисловістю.

Дійсно, все це може мати місце й значно знижує ефективність теплофікації. Однак не слід на цій підставі вважати, що ліквідація даних причин призведе традиційні теплофікаційні системи до колишньої їх ефективності, як в економії палива, так і в нижчій вартості тепла. Справа в тому, що ефективність теплофікації залежить не тільки від технічного стану ТЕЦ, теплових мереж і теплових пунктів, але й від досконалості виробництва електроенергії на КЕС, коефіцієнту корисної дії опалювальних котельних і ряду інших факторів. Співвідношення дії всього комплексу вказаних факторів у різноманітні періоди застосування теплофікації або гальмувало, або форсувало її розвиток. Так, наприклад, після Першої Світової Війни і в 20-ті роки минулого століття в Німеччині та інших західних країнах діючі КЕС перетворилися в ТЕЦ, від яких здійснювалася теплофікація міст. Але вже у 30-х роках теплофікацію в згадуваних країнах було загальмовано. Більш широко стало застосовуватися теплопостачання від центральних котельних.

Створювані в останні два десятиріччя ТЕЦ на парогазовій основі дозволили збільшити питоме вироблення електроенергії на тепловому споживанні в 2 рази, порівняно з діючими паротурбінними ТЕЦ, що значно підвищує економію палива від теплофікації. Вона значно знижується від підвищення економічності розділеного вироблення енергії на КЕС і тепла в індивідуальних автоматизованих теплогерелах на природному газі. Стало очевидним, що традиційні теплофікаційні системи не можуть в нових умовах забезпечити необхідну економію палива і виправдати значні капітальні затрати в будівництво таких систем. Тільки їх модернізація і застосування нових способів комбінування може повернути колишню економічність теплофікації. Таким шляхом пішли Німеччина, Данія й інші країни Заходу, створюючи нові системи з більш високою паливною й загальноекономічною ефективністю.

Зовсім інші зміни відбулися в останні 10-15 років у нашій країні. Перебудова планової системи народного господарства в систему з ринковою економікою, призвели до загальної економічної кризи. Промислове виробництво зменшилося більше, ніж в 2 рази, знизився життєвий рівень населення. В даний час, коли більшість діючих ТЕЦ відпрацювали свій ресурс, а їх застарілі енергоблоки повинні демонтуватися. Отже, існує досить важка проблема: що робити з такими ТЕЦ? Найбільш застосовуваним варіантом є переобладнання їх в парогазові ТЕЦ, або надбудовою існуючих парових турбін газовими, із заміною їх котлів на котли-утилізатори, чи без такої заміни. Однак кожен з даних варіантів має свої недоліки. Загальний для всіх варіантів недолік полягає в **збільшенні кількості спалюваного палива всередині міста**, при тому, що може викликати великі затрати на зниження шкідливих викидів інших об'єктів міста. В умовах, коли вкладання великих коштів на парогазову

реконструкцію міських ТЕЦ виявляється неможливою, необхідні більш прості рішення з малими капіталовкладеннями, які б призвели до зменшення кількості спалюваного в місті природного газу.

Згідно проведених досліджень, комбіноване вироблення теплової та електричної енергії на ТЕЦ може забезпечити більше 25% економії палива при допустимих капіталовкладеннях. Найбільший економічний ефект можна досягнути при поєднанні послідовного й паралельного нагрівання води в мережах на ТЕЦ, міні-ТЕЦ і в місцевих котельнях. Викладене вище доводить, що *застосування тільки централізованої або тільки децентралізованої системи теплопостачання, як правило, не доцільне*. Кожна з даних систем має свої області застосування. Максимальний ефект досягається в умовах нашої країни при *оптимальному поєднанні даних систем*. Необхідно використовувати корисний досвід західноєвропейських країн, котрі досягають максимального комбінованого вироблення теплоелектроенергії на замських ТЕЦ, а також відмовилися від систем, неефективна робота яких призводила до надвитрат палива, гальмуючи розвиток теплофікації.

Використані джерела

1. Офіційний інтернет-ресурс Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів
2. Офіційний інтернет-ресурс науково-технічного журналу “Новини теплопостачання”
3. Офіційний інтернет-ресурс інформаційної системи з теплопостачання “РосТепло”
4. Плешкановська А.М. Функціонально-планувальна оптимізація використання міських територій. – К.: Вид., 2005. – 190 с.
5. Бочаров Ю.П., Фильваров Г.И. Производство и пространственная организация городов. – М.: Стройиздат, 1987. – 256 с.

АНОТАЦІЯ

В статті розглядається ефективність децентралізованого теплопостачання житлового сектору із характеристикою впливу на неї різних містобудівних факторів; виділені першочергові причини відставання в рівні енерговикористання нашої країни, а також визначені основні наслідки складного положення галузі вироблення тепла для міських житлових утворень в розрізі якості теплозабезпечення населення; обґрунтовується необхідність комплексного підходу до розробки схеми теплопостачання міста із аналізом можливості створення електронних моделей системи теплозабезпечення;

доводиться важливість містобудівного багатоваріантного моделювання у виборі оптимальних рішень при розробці перспективної схеми теплопостачання міста; прослідковуються метаморфози вітчизняної теплофікації за останні двадцять років, а також висвітлюється міжнародний досвід у виборі оптимальних шляхів удосконалення систем теплозабезпечення; досліджено вплив комбінованого вироблення теплової та електричної енергії на підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается эффективность децентрализованного теплоснабжения жилого сектора с характеристикой влияния на неё разных градостроительных факторов; выделены первоочередные причины отставания в уровне энергоиспользования нашей страны, а также определены основные последствия сложного положения отрасли производства тепла для городских жилых образований в разрезе качества теплообеспечения населения; обосновывается необходимость комплексного подхода к разработке схемы теплоснабжения города с анализом возможности создания электронных моделей системы теплообеспечения; доказывається важность градостроительного многовариантного моделирования в выборе оптимальных решений при разработке перспективной схемы теплоснабжения города; прослеживаются метаморфозы отечественной теплофикации за последние двадцать лет, а также освещается международный опыт в выборе оптимальных путей совершенствования систем теплообеспечения; исследовано влияние комбинированного производства тепловой и электрической энергии на повышение эффективности использования энергетических ресурсов.