

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЄКТУВАННЯ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Розов К.А., Афтанюк В.В. *(Одеська державна академія будівництва та архітектури, м. Одеса)*

Запропоновано обґрунтування та техніко-економічна оптимізація витрат при проектуванні та побудові децентралізованих джерел теплоти та електрики для теплоенергетичних систем промислових підприємств.

Одним з ефективних напрямків заощадження палива при енергопостачанні споживачів була і залишається теплофікація – комбіноване виробництво електричної та теплової енергії при мінімальній витраті палива [1]. Однак підходи до вибору зон теплопостачання і потужності енергоустановок у нових економічних умовах істотно міняються, оскільки колишня ідеологія формування систем теплофікації та теплопостачання з тенденцією максимального їхнього укрупнення не завжди доцільна як з погляду залучення інвестицій для створення великих систем енергопостачання, так і ефективності їхнього використання. Сьогодні поряд із системами централізованого теплопостачання (ЦТ) на базі великих і середніх ТЕЦ і котельнь за певних умов виправданими є також системи децентралізованого теплопостачання (ДЦТ) комунального та промислового призначення на базі малих і міні-ТЕЦ і котельнь. Тобто, існує функціональне та економічне оптимальне співвідношення централізованих, децентралізованих і індивідуальних виробників теплоти та умов її транспортування до споживачів [2].

В останні роки все більше промислових підприємств намагається створити власні індивідуальні джерела теплоти. Тому при побудові енергоефективних інтегрованих теплоенергетичних систем раціонально розглядати два варіанти теплопостачання промислового підприємства закупка теплоти в системі ЦТ і будівництво власної котельні. Всі розрахунки необхідно розглядати з позиції споживача теплоти [3].

Як власне джерело теплопостачання прийемо, наприклад, районну котельню з 3 котлами Е-16-1,4-225ГМ в комплекті з економайзером БВЭС-IV-1, та пальником ГМ-10. Річне сумарне навантаження котельні визначене з урахуванням витрати теплоти на власні потреби котельні та втрат у мережах.

Розрахунковий період прийнятий 10 років. Ціна палива прийнята 600 грн./т.у.п., ціна покупної електроенергії – 0,702 грн./кВт-год. Плата за викиди прийнята відповідно до класу небезпеки: 2 клас (CO₂), 3 клас (NO, SO₂). Середньозважена відпускна ціна теплоти підприємствам у системі ЦТ в енергосистемі України становить в межах – 676,15 грн./Гкал. Кредит на 5 років становить 50% від необхідних інвестиційних витрат. Плата за кредит передбачена із другого року.

Сумарні затрати, наведені до кінця розрахункового періоду представлені на рис. 1.

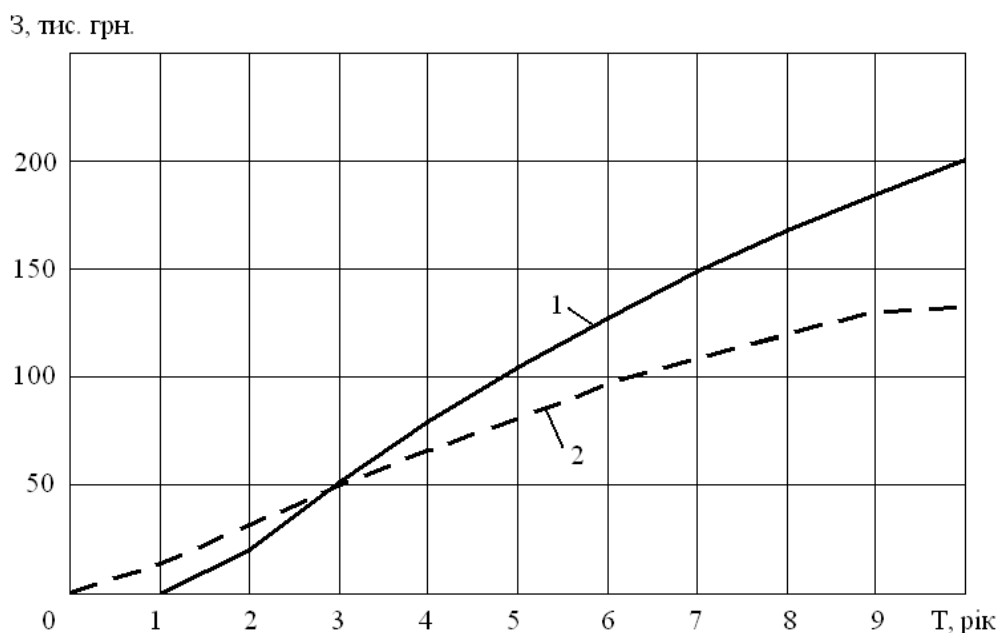


Рис. 1. Сумарні затрати на теплопостачання для інтегрованої системи життєзабезпечення підприємства.

1 – закупівля теплової енергії в системі ЦТ; 2 – будівництво власної котельні.

З наведених графіків видно, що в перші 2 роки витрати на власну котельню перевищують витрати на закупівлю теплової енергії в системі ЦТ, що обумовлено необхідністю значних капітальних вкладень у будівництво котельні. Однак к кінцю розрахункового періоду ці витрати сумарні затрати на будівництво власної котельні нижче ніж закупівля теплової енергії в системі ЦТ, що обґрунтовує в нинішніх економічних умовах, будівництво власної котельні підприємства при достатній позитивній ефективності для забудовника.

Значну кількість промислових центрів України відносять до міст із населенням від 200 до 500 тис. чоловік [4]. Співвідношення теплового навантаження промисловості та житлово-комунального сектора, в цих містах, становить відповідно 60 % і 40% і практично зберігається незмінним протягом усього розрахункового періоду, рівного 15 рокам. Сумарне максимально-розрахункове теплове навантаження споживачів за 15 років збільшуються з 1500 до 2500 Гкал/год [5]. Тому при виборі варіантів перспективного теплопостачання міста на розрахунковий період повинна урахуватися реальна ситуація в системі теплопостачання, та обов'язково прийматись до розрахунків варіант децентралізованої системи з комбінованою виробом теплоти та електрики (міні-ТЕЦ).

Питомі витрати на будівництво міні-ТЕЦ можливо орієнтовно приймати по графічній залежності (рис. 2) з розрахунку потужності 30 МВт [5].

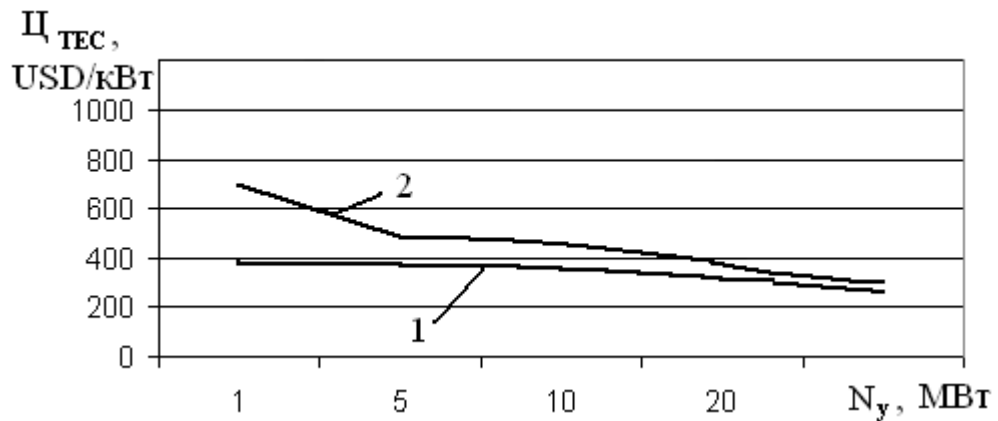


Рис. 2. Питомі витрати на будівництво міні-ТЕС [5].
1 – вартість двигуна, 2 – загальні витрати.

Висновки

Як показують наведені розрахунки, найбільш економічним варіантом теплопостачання виявляється варіант децентралізованого теплопостачання з комбінованими теплофікаційними установками в складі споживчих джерел теплоти, незважаючи на достатньо високі капітальні вкладення при побудові автономної теплофікаційної системи. Такий результат обумовлений такими трьома основними факторами:

- 1) відсутні більші витрати в нові тепломережі;
- 2) вартість споживчих джерел енергії з комбінованим виробництвом теплоти та електроенергії виявилася порівняно невелика, а їхня робота з теплофікаційним циклом з низькими питомими витратами забезпечує достатню для окупності проекту економію паливних ресурсів;
- 3) потужність генерації електрики споживчих джерел теплоти дозволяє скоротити потужність і виробництво електроенергії які враховують при порівнянні варіантів на замісних установках в енергосистемі.

Економічний програш варіанта теплопостачання від великих ТЕЦ в основному викликаний обліком факторів реального стану справ у сучасному ЦТ. В основному це:

- високі витрати в протяжних та розгалужених тепломережах, пов'язані з необхідністю їхньої перекладки із заміною ділянок теплопроводів і будівництвом нових мереж;
- більш значні втрати теплоти при транспорті теплоносія внаслідок поганого стану теплоізоляції трубопроводів (у вихідному році втрати прийняті 12%, а протягом розрахункового періоду - 8%);
- фактичні питомі витрати палива на ТЕЦ, які перевищують проектний рівень, у вихідному році, це пов'язане з її недовантаженням по теплу, а в наступні роки розрахункового періоду – з підвищеною часткою виробки електроенергії за конденсаційним циклом;
- порівняно високі питомі капітальні вкладення в ТЕЦ в порівнянні з альтернативними КЕС, обумовлені великою кількістю об'єктивних обмежень при розміщенні ТЕЦ у містах.

SUMMARY

Proposed study and techno-economic optimization of the cost of designing and building of decentralized sources of heat and electricity for heat and power systems industries.

Література

1. Ильина Е.Н. Экономическая эффективность использования природного газа / Ильина Е.Н., Уткина Л.Д. – М.: Недра, 1978. – 326 с.
2. Масаєв І.В. Рациональне управління відпуском теплоти на опалювальній котельній: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.23.03 «Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання» / І.В. Масаєв. – Харків, 1997. – 18с.
3. Королев А.Т. Организация проектирования объектов теплоснабжения: учеб. пособие / Королев А.Т. – Кемерово: КузГТУ, 2008. – 123 с.
4. Ковалко М.П. Энергозбереження – досвід, проблеми, перспективи / М.П. Ковалко; [відпов. ред. Шидловський А.К.] – К.: Ін-т електродинамики НАНУ, 1997. – 152с.
5. Яковлев Б.В. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения / Яковлев Б.В. – М.: Новости теплоснабжения, 2008. – 448 с.
6. Сравнение технологий – газопоршневые, газотурбинные или дизельные установки. Оборудование и технологии мини-ТЭЦ [Электронный ресурс] / Промышленная группа АСК. – Режим доступа: <http://www.pg-ask.ru/equipment/compare.htm>. – Назва зі сторінки Інтернету.