

УДК 519.876.3:658.264

Ігнатенков О.Л., канд. техн. наук, доцент,
Ющенко Н.Л., канд. екон. наук, доцент

Чернігівський національний технологічний університет, ignatenkov.al.48@gmail.com

ПРО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВІВ ГАЛУЗІ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Системи централізованого тепlopостачання об'єктів житлового і громадського призначення в Україні, які в більшості створювалися у період масового житлового будівництва у 60-ті – початок 80-х років ХХ ст. і з того часу практично не оновлювались, забезпечують тепlopотреби близько 55 % населення, потребують комплексної модернізації. Основне та допоміжне обладнання значної кількості котелень вичерпало допустимі терміни експлуатації, що обумовлює високий рівень споживання палива, забруднення довкілля і призводить до зниження надійності та якості тепlopостачання [1].

Нами виконано розрахунок втрат теплової енергій в теплотрасах [2] до об'єктів, що входять до складу системи опалення однієї з котелень району міста стосовно періоду опалення 30 діб з 18 листопада до 18 грудня (дати фіксації показань лічильників).

Вихідні дані.

Витрата природного газу 159,168 тис. м куб. у тому рахунку витрата по за котельні – 0,348 тис. м куб. (Акт за грудень 2010 р. – за 30 діб).

Калорійність газу 8,35 Гкал на 1000 м куб.

ККД котлів 83%.

Кількість теплової енергії, використаної сторонніми споживачами – 280 Гкал (Відомість обліку від 17.12.2010 р. – за 29 діб).

Кількість води, споживаної у системі гарячого водopостачання:

Гуртожиток – 1146 куб. м, сторонні споживачі – 813 куб. м, корпуси закладу освіти – 320 куб. м, загалом – 2280 куб. м (дані журналу обліку в котельні).

Температура питної води – 5° С, нагрітої – 50° С.

Середньомісячна різниця температур на подаючому та зворотньому трубопроводах $\Delta t = 7,6^{\circ}\text{C}$ (за даними журналу обліку котельні).

Теплоємність води – 1 Гкал/тис. м куб.

Розрахунок.

1. Витрата теплової енергії сторонніми споживачами за 30 діб

$$Q_c = 280 \times 30 / 29 = 290 \text{ Гкал.}$$

Втрата газу за вирахуванням витрат поза котельні

$$L = 159,168 - 0,348 = 158,8 \text{ тис. м куб.}$$

2. Теплота, що надійшла до теплотраси від спалювання газу (з урахуванням ККД котлів)

$$Q = 158,8 \times 8,35 \times 0,83 = 1100 \text{ Гкал.}$$

За вирахуванням теплоти спожитого гарячого водopостачання

$$Q_g = 2,28 (50 - 5) = 100 \text{ Гкал.}$$

$$Q_t = 1100 - 100 = 1000 \text{ Гкал.}$$

3. Витрата мережної води насосами

$$G = Q / C \Delta t = 1100 / 7,6 = 145 \text{ м куб./год.}$$

Місячна витрата води $M = 0,145 \times 24 \times 30 = 104,4$ тис. м куб.

4. Мінімальна витрата мережної води сторонніми споживачами (вважається, що середньомісячна різниця температур на подаючому та зворотньому трубопроводах у місці встановлення лічильників споживачів не може бути більшою за $\Delta t = 7,6^{\circ}\text{C}$)

$$M_c = Q_c / C \Delta t = 290 / 7,6 = 38,2 \text{ тис. м куб.}$$

5. Максимальна витрата мережної води споживачами, що не оснащені приладами обліку теплової енергії $M_n = 104,4 - 38,2 = 66,2$ тис. м куб.

Максимальна споживана ними теплова енергія $Q_n = 66,2 \times 7,6 = 503,1$ Гкал. (якщо вважати, що перебіг температур на подаючому та зворотньому трубопроводах на об'єктах така ж, як на котельні).

6. Максимальна теплова енергія, споживана всіма споживачами

$$Q_p = 503,1 + 290 = 793,1 \text{ Гкал.}$$

7. Мінімальні втрати у теплотрасах

$$Q_t = 1000 - 793,1 = 206,9 \text{ Гкал.}$$

У процентному відношенні

$$206,9 \times 100 / 1000 - \text{це більше } 20 \%$$

8. Доказово, якщо прийняти середньомісячну різницю температур на подаючому та зворотньому трубопроводах у місці встановлення лічильників споживачів на півградуса меншу $\Delta t = 7^\circ \text{C}$, тоді $M_c = 290 / 7 = 41,5$; $M_n = 104,4 - 41,5 = 62,9$; $Q_n = 62,9 \times 7 = 440$;

$$Q_p = 440 + 290 = 730 \text{ Гкал.}$$

Втрати у теплотрасах $Q_t = 1000 - 730 = 270$ Гкал.

У процентному відношенні $270 \times 100 / 1000 - \text{це більше } 27 \%$.

Зниження витрат при виробництві, передачі та розподіленні теплової енергії, що має позначитися на розмірі тарифів на теплову енергію, – один з основних напрямів розвитку теплової енергетики, передбачених оновленою Енергетичною стратегією України [3]. Потрібна модернізація активів галузі, зниження втрат енергії та підвищення якості послуг теплогенеруючих і тепlopостачальних підприємств. У багатьох випадках, при цьому, спеціалісти й зовнішні підрядники, обладнання, необхідне для виконання певної роботи, а також фінансові ресурси, повинні розподілятися з урахуванням потреби інших робіт у цих ресурсах.

Підвищити ефективність планування виконання істотних за обсягами, вартістю і часом робіт, управління проектами з заміни та/або модернізації пунктів генерування і мереж транспортування пару, гарячої води та кондиціонованого повітря дозволить адаптація існуючих у теорії планування та управління мережами економіко-математичних моделей та методів критичного шляху (critical path method, CPM), оцінки і перегляду планів (Program Evaluation and Review Technique, PERT), прийняття рішень щодо стохастичних GERT-мереж (Graphical Evaluation and Review Technique) [4, с. 309-313] та використання відповідного програмного забезпечення як, наприклад, Project Standard, Open Plan, Primavera Project Planner, SureTrak Project Manager та ін. [5], що допомагатимуть генерувати інваріанти управлінських рішень щодо встановлення послідовності і термінів використання обмежених ресурсів протягом усього періоду реалізації проекту, проводити динамічне регулювання термінів початку кожного виду робіт [6], здійснювати оптимальний розподіл засобів, відведених на проект, за критерієм скорочення тривалості усього проекту, виконувати аналіз компромісних співвідношень між витратами і термінами виконання різноманітних робіт з урахуванням наявного резерву часу, коли йдеться про велику кількість взаємопов'язаних робіт, що повинні виконуватись у суворій технологічній послідовності, потребують встановлення термінів і контролю з метою досягнення поставленої цілі.

Список посилань

1. Програма модернізації систем тепlopостачання на 2014-2015 роки : Постанова Кабінету міністрів України № 948 від 17.10.2013 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/948-2013-%D0%BF>

2. Ющенко Н. Л. До питання підвищення енергоефективності централізованого тепlopостачання в Україні / Н. Л. Ющенко, О. Л. Ігнатенков // Глобальні та національні проблеми економіки [Електронний ресурс]. – 2017. – Випуск 20. – Режим доступу : www.global-national.in.ua

3. Про схвалення концепції Енергетичної стратегія України на період до 2035 р. : Проект Розпорядження Кабінету Міністрів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

mpe.kmu.go.ua/minugol/control/uk/publish/article;jsessionid=AD08EE061406F1E3F3605ABE4B949A3
A.app1?art_id=245068707

4. Филлипс, Д. Методы анализа сетей / Д. Филлипс, А. Гарсиа-Диас; пер. с англ. Е. Г. Коваленко, М. Г. Фуругяна [под ред. Б. Г. Сушкова]. – М. : Мир, 1984. – 496 с.

5. Ющенко, Н. Л. Інформаційні технології, що реалізують моделі та методи аналізу в процесі прийняття рішень щодо ресурсів і витрат при модернізації теплоенергетики в Україні / Ющенко Н. Л. // Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС '2017 : тези доповідей Дванадцятої міжнародної наук.-практ. конф. (Чернігів, 26-29 червня 2017 р.) / Міністерство освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Академія технологічних наук України, Інженерна академія України та ін. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – С. 224-232.

6. Ющенко, Н. Л. Математичні моделі визначення резерву часу для збалансованого розподілу трудових, матеріальних і фінансових ресурсів при модернізації комунальної теплоенергетики України / Ющенко Н. Л. // Науковий вісник Полісся / Черніг. нац. технол. ун-т. – Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2016. – № 2. – С. 16-25.