

ЕФЕКТИВНА РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ У ПРАКТИЦІ МІСЬКОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ

МАЛІНОВСЬКИЙ А.А., д.т.н., *ТУРКОВСЬКИЙ В.Г.*, к.т.н., *МУЗИЧАК А.З.*,
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів.

Практика міського енергетичного планування прийшла в Україну в рамках проекту «Реформа міського теплопостачання» за сприяння Агентства США з міжнародного розвитку у 2010 році. Ключовим об'єктом такого планування є міська система теплозабезпечення.

Мінімізація енергетичних і фінансових затрат підприємств і покращення якості теплозабезпечення абонентів в умовах України пов'язані з реконструкцією теплових вводів, яка передбачає заміну елеваторних вузлів на підмішувальні помпи чи теплообмінники.

Очевидно, що переобладнання теплових вводів усіх абонентів теплової мережі неможливо здійснити за один літній сезон. Роботи з реконструкції необхідно починати у найбільш гідравлічно віддалених споживачів за кількісним критерієм – значенням гідравлічного радіусу абонента

$$R_i = \Delta p_{аб.i} + (P_0 - P_j),$$

де $\Delta p_{аб.i}$ – проектні втрати тиску в мережі i -го абонента; P_j – тиск у j -му вузлі на ввіді i -го абонента; P_0 – тиск у вузлі на виході джерела.

Тоді підприємство може знизити розрахунковий напір на виході котельні й, відповідно, зменшити витрати електроенергії на транспортування теплоносія. Заключною складовою реконструкції є оптимізація гідравлічного та теплового режимів системи централізованого теплопостачання.

Задачі визначення черговості реконструкції та оптимізації режимів є складними інженерними задачами, кожна з яких вимагає свого математичного апарату та програмного забезпечення. Для розв'язання цих задач застосовані формалізовані методи аналізу теорії гідравлічних кіл.

Для обчислення гідравлічних радіусів абонентів можна обмежитись однолінійним графом, коли абоненти задають як термінальні вузли з фіксованими проектними витратами. Для режимних задач необхідно відтворити «кругообіг» середовища в системі з врахуванням усіх її елементів. Для цього в заступну схему вводять вітки, що відповідають активним джерелам та абонентам мережі.

Обґрунтованість запропонованих підходів до реконструкції продемонстрована на прикладі системи теплопостачання з одним джерелом теплової енергії та чотирма абонентами.

Після модернізації теплового вводу найвіддаленішого абонента, зменшення витрат електричної енергії циркуляційною помпою не лише компенсує споживання електричної енергії приводом підмішувальної помпи абонента, а й дає додаткові заощадження. Таким чином досягається заощадження коштів вже після завершення першого етапу реконструкції теплових вводів абонентів. Такий результат одержано для кожного наступного обґрунтованого кроку реконструкції.

Для оптимізації режимів використано авторську програму «Гідравлічні режими», за допомогою якої можна аналізувати гідравлічні режими системи теплопостачання в цілому.

Запропонований підхід дозволяє планувати розвиток теплопостачальних підприємств на кілька років наперед та отримувати від цього максимальні дивіденди як для окремих абонентів так і для підприємства в цілому.