

УДК 658.24

## АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ РОЗПОДІЛЬНИХ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

### ANALYSIS OF THERMAL MODES OF DISTRIBUTION HEAT NETWORKS

*к.т.н. О.О.Алексахін<sup>1</sup>, к.т.н. Є.Є.Счастний<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

<sup>2</sup>Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

*PhD (Tech.) O.O. Aleksahin<sup>1</sup>, PhD (Tech.) Y.Y. Schastnyi<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Karazin Kharkiv national university, Kharkiv

<sup>2</sup>Ukrainian State University of railway transport, Kharkiv

Одним із завдань енергоаудиту централізованих систем теплопостачання об'єктів є визначення втрат теплоти у теплових мережах. Для цього використовують як експериментальні, так і розрахункові методи. При проведенні натурних вимірювань можна скористатися, наприклад, наведеними у [1] методиками. Для обчислення теплових втрат теплопроводами при відомих параметрах мережі можна використати наведену у [2] методику, яка дозволяє достатньо коректно врахувати зміну витрат і температури теплоносія по довжині теплопроводу. Недоліком вказаної методики є великий необхідний обсяг вихідної інформації для обчислень (спосіб прокладки теплової мережі, характеристики теплової ізоляції, довжина і діаметр розрахункових ділянок теплопроводів тощо).

Для вибору оптимального варіанту виконання теплової мережі на початкових етапах її проектуванні часто бувають корисними спрощені методики визначення втрат теплоти, для реалізації яких необхідний невеликий обсяг вихідних даних. Фактичний розподіл витрат теплоносія по довжині теплопроводу, який суттєво впливає на тепловий режим мережі, має ступінчастий характер з незмінними значеннями у межах кожної з розрахункових ділянок трубопроводу. Спрощена методика визначення показників теплових і гідравлічних режимів теплових мереж передбачає заміну фактичного закону зміни витрат монотонним. В результаті узагальнення характеристик гідравлічного режиму ідеалізованих груп будівель, сумарні опалювальні навантаження яких знаходиться у діапазоні  $1,25 \leq Q_c \leq 10$  МВт, отримано формулу для врахування особливості розподілу витрат теплоносія по довжині розгалуженого теплопроводу

$$K_G = (2 - 1,075 \bar{G}_{min}) \left( \frac{G_{cp}}{G_{від}} \right)^{0,41}, \quad (1)$$

де  $\bar{G}_{min} = G_{min}/G_{max}$  – мінімальні відносні витрати теплоносія на гілці;  $G_{min}$  – витрати теплоносія через систему теплоспоживання найвіддаленішого на гілці мережі об'єкта;  $G_{max}$  – витрати теплоносія на вході до гілки;  $G_{cp}$  –

середні у межах гілки витрати теплоносія;  $G_{від}$  – витрати теплоносія через всі відгалуження на гілці.

Запропоновані формули для обчислення втрат теплоти подавальними ( $Q_1^{ГЛ}$ ) і зворотними ( $Q_2^{ГЛ}$ ) трубопроводами головної гілки опалювальної мережі групи будівель мають вигляд

$$Q_1^{ГЛ} = (0,428 + 0,493Q_c^{0,25} \cdot A) (\tau_1 - t_{от})L, \quad (2)$$

$$Q_2^{ГЛ} = (0,465 + 0,66Q_c^{0,25} \cdot A) (\tau_2 - t_{от})L, \quad (3)$$

$$A = (1 - 0,466 \cdot \bar{G}_{min}) (G_{сп}/G_{від})^{0,41}$$

де  $L$  – довжина гілки мережі;  $\tau_1, \tau_2$  – температура теплоносія у подавальному і зворотному трубопроводах опалювальної мережі відповідно;  $t_{от}$  – температура оточуючого середовища для прийнятого способу прокладки теплопроводів.

Результати обчислень втрат теплоти теплопроводами головних гілок за формулами (2), (3) для ряду житлових мікрорайонів м. Харкова зпівставлені з результатами розрахунків за викладеною у [2] методикою. Майже для 80% розглянутих груп будівель середня похибка обчислень становить орієнтовно 4,7%, приблизно для 20% випадків відхилення дорівнює 7-12%, що можна вважати задовільним для попередніх оцінок теплового стану теплових мереж.

[1] Методические указания по определению тепловых потерь в водяных тепловых сетях. РД 34.09.255-97. – М.: 1998. – 56 с.

[2] Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей / под ред. А.А. Николаева. – М.: Стройиздат, 1965. – 359 с

УДК 629.429.3:621.313

## ДО ВИЗНАЧЕННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ СТРУМУ ТЯГОВОГО ПРИВОДУ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗМІННОГО СТРУМУ

## TO DETERMINATION OF SPECTRAL COMPONENTS OF CURRENT DRIVE CURRENT OF AC ELECTRIC MOTOR COMPOSITION OF AC

*к.т.н. С. Гулак, д.т.н. С. Сапронова, д.т.н. В. Ткаченко*  
*Державний університет інфраструктури та технологій (м. Київ)*

*PhD (Tech.) S. Goolak, D.Sc. (Tech.) S. Sapronova, D.Sc. (Tech.) V. Tkachenko*  
*The State University of Infrastructure and Technologies*

Більша частина електрорухомого складу змінного струму, що в даний час експлуатується в Україні, оснащена тяговими двигунами пульсуючого струму. Це електровози серій ВЛ-80<sup>T</sup>, ВЛ-80<sup>K</sup>, ЧС4, ЧС8, ВЛ40, ВЛ60, 2ЕЛ5К, електропоїзди серій ЕР-9М, ЕР-9-Т, ЕПЛ-9 тощо. Тягові приводи таких