

ШЛЯХИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Постол Ю.О., к.т.н.
Стручаєв М.І., к.т.н.

yuliapostol111@gmail.com
mykola.struchaiev@tsatu.edu.ua

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Актуальність та постановка проблеми. З метою часткової декарбонізації при генерації теплової енергії можна застосовувати компенсацію частини споживаних енергоресурсів за рахунок використання відновлюваних джерел енергії та застосування теплових насосів. [1,2,3,4,6].

Основні матеріали дослідження. Переваги теплопостачання з використанням відновлюваних джерел енергії, в порівнянні з традиційними аналогами, пов'язані не тільки зі значними скороченнями витрат енергії в системах життєзабезпечення, а й з їх екологічною чистотою, а також з новими можливостями для підвищення ступеня автономності роботи цих систем [1,2,3,4].

На півдні зимою буває температура близькою до + 8 °С, коли недоцільно подавати мережеву 70...90 °С. Можна подавати воду нагріту до 40...50 °С, що викликає зменшення перепаду температур між зовнішнім середовищем та теплоносієм і приводить до економії пального та зменшення викидів CO₂.

Нами отримано патенти на використання теплонасосних установок для підвищення температури теплоносія безпосередньо у споживачів за рахунок нагріву в конденсаторі теплового насоса [5,6]. Ця технологія може доповнювати існуюче централізоване теплопостачання та покращувати комфортні умови для споживача.

Щоб визначити оптимальне зниження втрати теплоти на одиницю довжини мережевого трубопроводу визначимо коефіцієнт теплопередачі:

$$k_l = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1 \cdot d_1} + \frac{1}{2\lambda_1} \cdot \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{1}{2\lambda_2} \cdot \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{\alpha_2 d_2}}, \text{ Вт/(м}^2 \text{ К)} \quad (1)$$

Тоді втрати теплоти на одиницю довжини мережевого трубопроводу будуть:

$$q_l = k_l \cdot \pi (t_{cm1} - t_{cm2}), \text{ Вт/м.} \quad (2)$$

Проаналізуємо втрати теплоти мережевого трубопроводу для умов коли: внутрішній діаметр теплотраси $d_1 = 0,150$ мм, зовнішній $d_2 = 0,162$ мм, зовнішній діаметр теплоізоляції $d_3 = 0,362$ мм, температура води в трубі t_{c1} від 90 до 30 °С, при температурі навколишнього повітря $t_{c2} = 7$ °С, коефіцієнт тепловіддачі від води до стінки $\alpha_1 = 1200$ Вт/(м² К), коефіцієнт тепловіддачі стінка - повітря $\alpha_2 = 10$ Вт/(м² К).

Графічна залежність показує, що найвигідніше транспортування в цих умовах буде при температурі близько 40 °С з подальшим підігрівом у тепловому насосі.

Практика показує, що в таких умовах цілком комфортно в оселях буде при підігріві води у споживача до 43...45 °С, на відміну від більш високої температури, коли вимушені відкривати вікна взимку.

Втрати теплоти, Вт/м

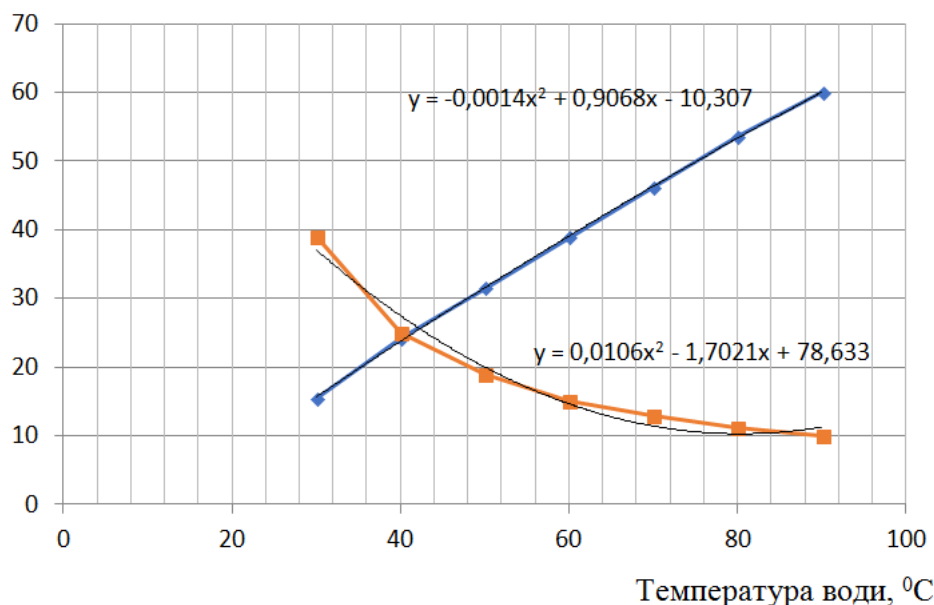


Рисунок 1. Залежність втрати теплоти на одиницю довжини мережевого трубопроводу від температури теплоносія

Висновки. Використовуючи воду в системі опалення в якості низькопотенційного джерела, можна забезпечувати теплопостачання від централізованого джерела теплоти при незначних витратах пального, що сприяє частковій декарбонізації при генерації теплової енергії. Це відбувається за рахунок зниження температури теплоносія в теплових мережах, зменшення втрати палива та втрат в оточуюче середовище.

Список використаних джерел

1. Щербаков С.В., Стручаєв М.І., Постол Ю.О. Енергоефективність в системах теплопостачання. Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 6-8.
2. Постол Ю. О., Стручаєв М. І. Підвищення енергоефективності та енергозбереження використання низькопотенційних джерел енергії в органічному циклу Ренкіна. Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 74-77. – URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/tezisy-sbornyk-ettp-postol-struchaev.pdf> (дата звернення: 10.11.2021).
3. Дідур В. А., Стручаєв М. І. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві : навч. Посібник. за ред. В. А. Дідура. – Київ : Аграрна освіта, 2008. 233 с.
4. Стручаєв М.І., Постол Ю.О. Аналіз термодинамічних процесів у потоці повітря. *Вісник ХНТУСГ*. Харків, 2017. Вип. 187. С. 28-29.
5. Пат. 134287, Україна, МПК (2006): F01K 17/02 (2006.01), E03B 7/00. Каскадний опалювальний пристрій/., Стручаєв М.І., Петров В.О., Постол Ю.О. № у 2018 12285; заявл. 11.12.2018; опубл. 10.05.2019.
6. Патент. 134180, Україна, МПК (2006): F24H 4/00. Мультиплотрубний опалювальний пристрій/Стручаєв М.І., Самойчук К.О., Паляничка Н.О., Постол Ю.О. № у 2018 10945; заявл. 06.11.2018; опубл. 10.05.2019. Бюл. №9/2019.