

УДК: 697.34

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ІННОВАЦІЙ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

В.В. Демченко¹, Л.А. Макаренко²

*Інститут технічної теплофізики НАН України, 03057,
Україна, м. Київ, вул. Марії Капніст, 2а.
тел.: +38(095)487-22-84,
e-mail: vladimirdemcenko71@gmail.com*

У глобальному енергетичному секторі відбуваються серйозні трансформації – від чимраз більшої електрифікації до розширення використання поновлюваних джерел енергії. Поряд з цим актуальними вважаються напрями створення системи централізованого теплопостачання та охолодження 4-го покоління.

Ключові слова: системи централізованого теплопостачання, тепловий акумулятор, Smart Grid.

RATIONALE FOR THE CHOICE OF ENERGY-SAVING INNOVATIONS FOR DISTRICT HEATING COMPANIES

V. Demchenko¹, L. Makarenko²

*Institute of Technical Thermophysics of the National Academy
of Sciences of Ukraine, 03057, Ukraine, Kyiv, st. Maria Kapnist
2a. tel.: +38(095)487-22-84, e-mail:
vladimirdemcenko71@gmail.com*

The global energy sector is undergoing major transformations, from increasing electrification to expanding the use of renewable energy sources. Along with this, the directions of creating the system of district heating and cooling of the 4th generation are considered relevant.

Keywords: *district heating systems, thermal energy storage, Smart Grid.*

ORCID: ¹0000-0001-6948-3926, ²0000-0001-6388-7671.

Сьогодні в Україні, особливо в містах, домінують системи централізованого теплопостачання. Тому обґрунтування вибору енергоощадних інновацій для підприємств централізованого теплопостачання є дуже актуальним завданням, яке зумовлює необхідність проведення досліджень щодо можливості використання нових джерел енергії, методів її отримання, перероблювання та зберігання. Останньою інновацією централізованого теплопостачання є мережі теплопостачання та охолодження четвертого покоління [1].

Централізоване опалення четвертого покоління (ЦО) буде доступне найближчими роками. Однак перехід від поточного ЦО другого або третього покоління є складним завданням. Для переходу на ЦО четвертого покоління потрібно розв'язувати наступні технічні проблеми: подача теплоносія до будівель із низькою температурою, інтеграція різних джерел тепла та сховищ тепла, а також розробка інтелектуальних Smart Grid мереж. При цьому необхідно враховувати енергетичний стан системи та умови експлуатації [2].

Споживачі опалення та охолодження підключені до теплової мережі четвертого покоління, яка експлуатується при температурах, близьких до навколишніх (50–30 °C). Через низькі температури тепловтрати зводяться до мінімуму. Для того щоб підвищити рівень температури для опалення приміщень або температури гарячої води для побутового використання будівлі потрібно додатково обладнати тепловими насосами. Крім того, безпосередньо в систему опалення можна подавати відходи низькосортного тепла. Це дозволяє ефективно утилізувати місцеве низькосортне відхідне тепло. В районах, де потреби в опаленні та охолодженні приблизно однакові, значну

частку теплових потреб можна збалансувати за допомогою системи четвертого покоління. Незбалансовані потреби в теплі повинні покриватися додатковими джерелами теплоти, такими як енергоємні виробництва, або котельним обладнанням [3].

Низькотемпературне централізоване опалення є ключовою технологією для енергоефективного міського теплопостачання, оскільки підтримує ефективне використання низькосортних відходів та відновлюваних джерел тепла. Низька робоча температура для таких мереж полегшує інтеграцію сезонного накопичувача теплової енергії, забезпечуючи високий ступінь експлуатаційної гнучкості при використанні як некерованих, так і контрольованих джерел тепла. Проте невіддільною проблемою оптимізації роботи мереж централізованого теплопостачання з низькою температурою та її гнучкості є основна невизначеність у потребі тепла. Це підкреслює важливість можливостей гнучкості в низькотемпературних мережах ЦО для економічного широкомасштабного впровадження акумуляторів теплоти. Встановлено, що управління попитом за допомогою теплових акумуляторів є гарним методом управління централізованим опаленням. Наші дослідження показують, що можна досягти таких переваг: зменшити пікове навантаження до 30 %, зменшити потреби у первинній енергії до 5 %, значно зменшити шкідливі викиди та витрати палива до 10 %. Це однозначно має інвестиційну привабливість та сприяє декарбонізації міських територій [4].

Довгострокова трансформація енергетики має бути направлена на розвиток чинних і створення нових функціональних властивостей енергосистеми та її елементів, які найбільшою мірою забезпечують досягнення цих ключових цінностей. Тепломережа (усі її елементи) розглядається як основний об'єкт формування нового технологічного базису, що дає можливість істотного поліпшення досягнутих та створення нових функціональних властивостей енергосистеми. Порівняльна характеристика

функціональних властивостей сучасної енергетичної системи та системи на базі концепції Smart Grid демонструє, що впровадження Smart Grid означає створення інтелектуальної дистриб'юторської мережі. Це дає змогу, на фоні старіння основних фондів і збільшення обсягів споживання, досягти збільшення прибутковості, надійності та безаварійності роботи при зниженні втрат теплоти й теплоносія в мережах. Крім того, ці системи спрямовані на підвищення операційної ефективності, оптимізації та розподілу навантаження на тепломережу [5].

Реалізація концепції Smart Grid має інноваційний характер і відображає перехід до нового технологічного укладу в енергетиці та економіці в цілому й зміцнює енергетичну незалежність держави.

Література:

1. European Commission, An EU Strategy on Heating and Cooling (2016).

URL:https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v14.pdf

2. H. Lund, S. Werner, R. Wiltshire, S. Svendsen, J. E. Thorsen, F. Hvelplund, B. V. Mathiesen, 4th Generation District Heating (4GDH) Integrating smart thermal grids into future sustainable energy systems, *Energy* 68 (2014) 1–11 (2014). doi:10.1016/j.energy.2014.02.089.

3. A. Prasanna, V. Dorer, N. Vetterli, Optimisation of a district energy system with a low temperature network, *Energy* 137 (2017) 632–648 (2017). doi:10.1016/j.energy.2017.03.137.

4. B. Mohammadi-Ivatloo, F. Jabari, Operation, Planning, and Analysis of Energy Storage Systems in Smart Energy Hubs, Springer International Publishing, Cham, 2018 (2018). doi:10.1007/978-3-319-75097-2.

5. Демченко В.Г., «SMART GRID» підсистема накопичення теплової енергії // Теплофізика та теплоенергетика, 2019, Т. 41, № 5, с. 120–121.