

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИСТЕМИ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Снурніков Д.В.¹⁾, Красніков І.Л.²⁾

¹⁾ *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 61002, вул. Кирпичова, 2*
dmytro.snurnikov@cit.khpi.edu.ua

²⁾ *Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, 61002, вул. Кирпичова, 2*
ihor.krasnikov@khpi.edu.ua

Системи централізованого теплопостачання (ЦТ) є дуже поширеними енергетичними системами у всьому світі. Це ефективний і перспективний спосіб забезпечення тепловою енергією населення та інших споживачів теплової енергії в країнах із перехідною економікою та європейських країнах. Сьогодні системи ЦТ набули широкого поширення та забезпечують значну частку потреби в тепловій енергії в таких країнах, як Латвія (65%), Данія (63%), Польща (53%), Україна (52%), Білорусь (50%), Фінляндія (50%), Словаччина (40%) та низці інших країн.

В цілому по Європейському Союзу частка систем ЦТ становить 13%, а в 2050 році планується збільшити її до 50% за рахунок широкого використання когенерації та відновлюваних джерел енергії. Україна належить до країн з високим рівнем централізованого теплопостачання, але наразі спостерігаються негативні тенденції до зменшення їх внеску в загальний обсяг відпуску тепла на опалення та гаряче водопостачання – з 65,2% у 2014 році до 52% у 2020 році [1].

З одного боку системи ЦТ є найбільш перспективним видом теплопостачання, а з іншого боку – існуючі на сьогоднішній день в Україні та інших країнах з перехідною економікою системи ЦТ значною мірою вичерпали свій ресурс роботи та не відповідають сучасним вимогам та тенденціям. Також для систем теплопостачання України характерною є наявність центральних теплових пунктів для потреб гарячого водопостачання. Останні обслуговують зазвичай великі групи будівель, а часом і цілі мікрорайони. Системи такого типу спричиняють значні втрати тепла при подачі опалення та гарячої води споживачеві.

Тому проблема ефективного керування системами ЦТ є на сьогоднішній день надзвичайно актуальною проблемою як з практичної, так і з наукової точок зору.

Кінцева мета сучасних стратегій управління – гарантувати підвищення загальної енергоефективності систем ЦТ та справедливий розподіл енергії залежно від потреби кожної будівлі.

Системи ЦТ працюють в умовах стохастичних невизначеностей, що пов'язано як зі зміною потреб в теплі у споживачів, цінами на

енергію/паливо так і коливанням зовнішніх факторів системи (температури та параметрів навколишнього середовища) [2].

Сучасна система управління повинна здійснювати короткострокове прогнозування попиту на енергію в режимі, близькому до реального часу. Це можна досягти за допомогою розробки передових інструментів прогнозування, які забезпечують короткострокові прогнози потреб в опаленні для різних типів будівель [3].

Для оцінки майбутнього попиту на енергію в системах ЦТ вирішальним фактором є короткострокове прогнозування погоди. В даний час широко доступні такі параметри як температура, атмосферний тиск, вологість, сонячна радіація та опади. Наявність такої інформаційної бази надає можливість широкого використання комп'ютерних моделей, побудованих з урахуванням метеорологічних даних.

Проте прогнозування погоди з урахуванням даних ускладнюється проблемою невизначеності існуючих методологій прогнозування погоди.

Перспективним шляхом підвищення ефективності прогнозування погоди на основі великих даних є впровадження інтелектуальних систем збору та обробки даних з алгоритмами інтелектуального аналізу, що включають інтелектуальні засоби вимірювання.

Об'єктом дослідження є система ЦТ Роганського житлового масиву м. Харкова, що здійснюється двома котельними агрегатами. загальною потужністю 111 Гкал/рік. Загальна протяжність теплових мереж дорівнює 36269,5 м.

Метою досліджень є розробка комп'ютерно-інтегрованої технології з інтелектуальною підсистемою прийняття рішень для таких систем ЦТ.

Література:

1. Derii V.O. Trends in the development of the district heating systems of Ukraine *The Problems of General Energy*, 2021, 1(64):52-59 <https://doi.org/10.15407/pge2021.01.052>.
2. Choudhury A.R. Demand Forecasting in DHC network using machine learning models. In Proceedings of the 8th International Conference on Future Energy Systems, Hong Kong, China, 16–17 May 2017; pp. 367–372.
3. Moustakidis S, Meintanis I, Halikias G, Karcianas N. An Innovative Control Framework for District Heating Systems: Conceptualisation and Preliminary Results. *Resources*. 2019; 8(1): 27. <https://doi.org/10.3390/resources8010027>.