

Технічні науки

УДК 697.27:621.365

Тимченко Микола Петрович

кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

Інститут технічної теплофізики НАН України

Tymchenko Mykola

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фіалко Наталія Михайлівна

доктор технічних наук, професор,

чл.-кор. НАН України, завідувач відділу

Інститут технічної теплофізики НАН України

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

**ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО
ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ ТА МІСТА КИЄВА
FEATURES OF THE STATE OF CENTRALIZED HEAT SUPPLY
SYSTEMS IN UKRAINE AND THE KYIV CITY**

Анотація. В статті розглянуто стан систем централізованого теплопостачання України і м. Києва та історію їх розвитку. Висвітлено особливості так званого «заклятого» кола даного типу теплопостачання.

Ключові слова: системи централізованого теплопостачання, реформування житлово-комунального господарства, об'єкти теплової генерації.

Summary. *The article considers the state of district heating systems in Ukraine and Kyiv and the history of their development. The features of the so-called "sworn" circle of this type of heat supply are reflected.*

Key words: *systems of centralized heat supply, reforming housing and communal services, objects of heat generation.*

Системи централізованого теплопостачання (СЦТ), їх стан відіграють значну роль в структурі споживання енергії як в Україні в цілому, так і в структурі споживання окремо взятого мегаполісу, наприклад, столиці України Києва.

Близько 30 років тому системи централізованого теплопостачання України (СЦТ-У) за укрупненими валовими показниками (протяжності мереж, потужності теплових станцій (ТС), ТЕЦ та ін.) займали друге місце у світі. При їх розробленні та впровадженні був проведений великий обсяг НДР і накопичений великий досвід проектування, експлуатації та модернізації.

Показовим є приклад СЦТ м. Києва, яка за абсолютними і відносними показниками встановленої теплової потужності, рівнем централізації надання послуг опалення серед інших міст свого часу була третьою у світі. Відповідні відомості наводяться за даними [1]. Ще у другій половині 1930 років за участю німецьких інженерів була побудована ТЕЦ-3 (зараз – теплова станція № 1 (ТС-1)) із загальною приєднаною тепловою потужністю 8,35 МВт (7,2 Гкал/год), довжиною магістральних трубопроводів 7 км.

Для порівняння перша квазіТЕЦ в Лондоні була реалізована на базі дуже потужної на свій час вугільної ТЕС Баттерсі (1935 р.: $P_{EE}=243$ МВт; 1955 р.: $P_{EE}=503$ МВт, зараз не діє; музейний комплекс) шляхом встановлення у середині 1950 років унікального потужного водяного теплоаккумулятора «Піміко» (зараз пам'ятка культурної спадщини) на північному березі р. Темзи для теплопостачання до десятка різноповерхових

БКБ у колишньому престижному мікрорайоні «Черчилль-Гарденс» (на відстані $\approx 1,7$ км на північ по прямій від Букінгемського палацу).

В Києві вже до 1950 року довжину теплових мереж було збільшено до 38 км, а приєднана теплова потужність досягла 94 МВт (81 Гкал/год). У 1954 році була відкрита ТЕЦ-4 («Дарницька» ТЕЦ, зараз має $P_{TE} = 1428$ МВт = 1228 Гкал/год; $P_{EE} = 160$ МВт). Пізніше у 1970-1990 роки були побудовані дві найбільші в Україні теплоелектроцентралі – ТЕЦ-5 ($P_{TE} = 2179$ МВт = 1874 Гкал/год; $P_{EE} = 700$ МВт) та ТЕЦ-6 ($P_{TE} = 2024$ МВт = 1740 Гкал/год; $P_{EE} = 500$ МВт).

У 1987 році був введений в експлуатацію єдиний діючий в Україні сміттєспалювальний завод «Енергія», який виробляє до 0,837 ПДж/рік теплової енергії (200 тис. Гкал/рік).

Крім того теплопостачання в Києві додатково забезпечується від 183-х об'єктів генерації, згрупованих у 4 підрозділи, в тому числі: станції теплопостачання (СТ), районні (РК), квартальні (КК) та інші котельні із загальною встановленою тепловою потужністю на відпуск теплової енергії $P_{TE} = 6070$ МВт = 5244,7 Гкал/год. Також є певна частина користувачів індивідуальними джерелами теплопостачання (поквартирними, побутовими, опалювальними котлами та топковими, газовими колонками, водонагрівачами, тощо).

Питаннями СЦТ, їх надійністю займалось багато вчених. Так емпіричний факт стійкості вітчизняної СЦТ відмічався і вивчався В.Ф. Гершковичем. На прикладі СЦТ м. Києва він узагальнив практику збереження працездатності СЦТ у критичних умовах, що мали місце в країні на початку 1990-х років і вказав на високу стійкість СЦТ-У при аномальних морозах того часу. В.Ф. Гершкович комплексно обґрунтував доцільність використання теплових насосів (ТН) для послуг теплопостачання комунальної енергетики України [3]. Пізніше він запроєктував першу в Україні гібридну (штатна система централізованого теплопостачання +

тепловий насос на каналізаційних стоках) систему тепlopостачання багатоквартирних будинків і провів її натурні випробування, керуючись положеннями нещодавно затвердженої другої редакції Директиви ЄС Directive 2010/31/EU of the European parliament and of Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (EPBD). До речі, Директива EPBD в Україні стала Законом України лише у 2017 році за два місяці до набуття країною статусу Асоційованої країни-члена ЄС. А.А. Долінський, Б.Х. Драганов провели одні із перших в Україні розрахунки ексергоекономічної ефективності простіших схем теплових насосів і показали їх переваги перед звичайною СЦТ. При цьому ними були оцінені за методикою RETScreen обсяги зниження викидів CO₂ при використанні ТН [4].

Загальна встановлена потужність централізованого тепlopостачання (ЦТ) м. Києва у комплексі з трьома ТЕЦ та 183 об'єктами генерації складає $P_{TE} = 11,739 \text{ ГВт} = 10,094 \text{ тис. Гкал/год}$, $P_{EE} = 1,360 \text{ ГВт}$. Протяжність теплових магістральних і розподільчих тепломереж склала 2,7 тис. км. Наразі основним паливом теплогенеруючих підприємств столиці є природний газ – дефіцитне вуглецевмісне паливо, яке при високих цінах при можливості слід не імпортувати, а експортувати.

Останнім часом здійснювалася підтримка технічного стану СЦТ м. Києва на задовільному рівні. Практично всі попередні опалювальні періоди проходили без великих аварій, а кількість абонентів мережі особливо не змінювалась у бік зменшення. Навпаки, на ТЕЦ-6 у 2004 році для покриття зростаючих теплових навантажень Києва було запущено в дію водогрійний котел № 6 фірми «Alstom» з номінальною тепловою потужністю 209 МВт (180 Гкал/год). ТЕЦ-5 у 2010 році через підключення до мережі великої кількості новобудов наблизилася до «поза межних» величин приєднаної теплової потужності [2]. Роботи з масштабної модернізації теплоенергетичного комплексу хронічно недофінансовувалися. Своєрідною розплатою за це стала низька енергетична ефективність існуючих СЦТ. Таке

положення могло підтримуватися при низьких цінах на ПЕР, системі безповоротного субсидювання, невисоких вимогах до якості послуг опалення тощо.

У Києві заплановано будівництво двох ТЕЦ (з пуском I-х черг до 2030 р.). Їх прогнольні потужності: ТЕЦ-7 (загальна $P_{TE} = 882$ МВт = 758 Гкал/год); ТЕЦ-8 (на біомасі та з ТН загальна встановлена $P_{TE} = 97,7$ МВт = 84 Гкал/год; в тому числі на скидній теплоті каналізаційних стоків $P_{TE} = 58,2$ МВт = 50 Гкал/год; від когенерації $P_{BE} = 4 \times 5 = 20$ МВт; $P_{TE} = 39,5$ МВт = 34 Гкал/год).

В останні роки не було побудовано нових великих об'єктів теплової генерації (за виключенням РК «Позняки (2010) з планами добудови на ній електрогенерації). Однак запасів «міцності» «радянської» СЦТ Києва, її потужності, надійності, стабільності систем і обладнання централізованого постачання тепла, встановленого в основному не менш ніж 40 років тому, все ж було достатньо для того, щоб СЦТ Києва залишилася «на плаву». Вона все ще є одним з найбільших у Європі, хоча і архаїчним, аномально енерговитратним, постачальником послуг з централізованого опалення і гарячого водопостачання, як промислового, так і, особливо, побутового секторів.

У той же час на інших територіях країни спостерігалось чимало випадків втрачання СЦТ своїх позицій та клієнтської бази. В ряді системних праць наводяться масштаби і причини цих втрат СЦТ [5-7]. В багатьох населених пунктах, навіть у містах, хоча і невеликих, централізоване теплопостачання призупинило своє існування. Перехід на індивідуальне опалення у багатоповерхових будинках у більшості випадків можна вважати помилкою. Схеми теплопостачання цих населених пунктів не оновлювалися кілька десятиріч. Перехід на альтернативний СЦТ спосіб опалення [8-9] відбувся стихійним чином при тодішніх дешевих тарифах на природний газ для населення. В основному встановлювалися квартирні теплогенератори,

які з технічної точки зору не витримують об'єктивної критики. Енергоефективні (дорогі за капітальними витратами) блочні чи дахові котельні в цілому не прийшли на зміну фізично зношеним СЦТ. Зараз СЦТ-У залишається найбільш енерговитратним та найменш ефективним сегментом житлово-комунального господарства України. Занепад СЦТ відбувся з багатьох причин технічного, соціально-економічного та нормативно-правового характеру. Однією із головних причин став морально і технічно застарілий стан інженерних і технологічних системи та обладнання; невдалі та половинчасті спроби реформування житлово-комунального господарства у цілому та, зокрема СЦТ, як однієї із її основних частин.

Не можна не погодитися з думкою Діна Вайта, одного із експертів з модернізації СЦТ-У, керівника проекту енергобезпеки (ESP) USAID/Україна, висловленою ним два роки тому [7]:

– Сектор централізованого теплопостачання в Україні ще не зазнав структурного реформування, через яке вже пройшли інші галузі економіки: за останні 25 років якість послуг знизилася; субсидії зросли; і багато місцевих лідерів задаються питанням, чи варто продовжувати підтримку ЦТ. Як результат, сектор централізованого теплопостачання України перебуває в «заклятому» колі, де фінансові, операційні та технічні проблеми посилюють одна одну. Необхідно докласти комплексні та добре сплановані зусилля задля створення умов для виходу із цього «заклятого» кола та розвитку більш сильного та стійкого сектора ЦТ. Такі структурні реформи мають важливе значення для залучення інвестицій, необхідних для підвищення якості, ефективності та довгострокового потенціалу сектору.

Україна була і залишається залежною від викопних джерел енергії. В енергобалансі сектору централізованого теплопостачання частка вугілля і газу становить 90 %. До прикладу у 2019 році в системі Теплокомуненерго спожито четверту частину від загального споживання природного газу.

Проте протягом останніх 30 років певні галузі економіки були реформовані. Щодо державної політики в галузі централізованого теплопостачання, то вона практично не зазнала змін з радянських часів (рис. 1).



Рис. 1. «Закляте» коло централізованого опалення в Україні

Належний вибір напрямів реформування потребує різнобічних підходів та аналізу. Зокрема, потрібно провести критичний аналіз перспективності модернізації СЦТ-У в напрямі вектору 4GDH, що відповідає сучасній енергетичній політиці ЄС і визначається зводом актуальних енергетичних пакетів. Очевидно, що енергетична політика ЄС у строгій відповідності з принципами ЄС має впроваджуватися в конкретній країні з урахуванням її національних особливостей.

Література

1. Схема тепlopостачання м. Києва на період до 2030 року. Київ: ВП «Київський обласний експертний центр енергоефективності» ДП «Київоблбудінвест», 2020. 1498 с.
2. Габдрахімов Д. ТЭЦ-5 работает на предельных значениях работы – 11.10.2010. URL: <https://www.unn.com.ua/ru/news/200688-tets-5-pratsyue-na-pozamegenih-znachennyah-roboti--e.sokolovs>
3. Гершкович В.Ф. Исследование работы теплового насоса, использующего теплоту грунта и канализационных стоков, в системе горячего водоснабжения. Энергосбережение в зданиях. 2007. № 3 (34). С. 12-18.
4. Долинский А.А., Драганов Б.Х. Тепловые насосы в системе теплоснабжения зданий. Промышленная теплотехника. 2008. Т. 30, № 6. С. 71-83.
5. Маляренко О.Е., Димченко О.В. Житлово-комунальне господарство в реформаційному процесі: аналіз, проектування, управління: монографія Х.: ХНАМГ, 2009. 356 с.
6. Куц Г.О., Маляренко О.Е., Станиціна В.В., Богословська О.Ю. Оцінка стану та прогноз структури палива та енергії для систем тепlopостачання України з урахуванням регіональних особливостей. Проблеми загальної енергетики. 2017. №4(51). С. 23-32.
7. Вайт Д. Біла книга щодо трансформації централізованого тепlopостачання в Україні: оцінка та рекомендації. Проєкт енергетичної безпеки (ESP). Київ: USAID Україна, PNNL, Серпень, 2020. 34 с.
8. Фіалко Н.М., Тимченко М.П. Про необхідність розроблення методики інтегрування бівалентних смарт-модулів гібридної системи електротеплозабезпечення та перспективної ОЕС України–ENTSO-E. Сборник трудов «Проблемы экологии и эксплуатации объектов

- енергетики» Інститут промислової екології. К.: ИПЦ АЛКОН НАН України, 2018. С. 107-111.
9. Фіалко Н.М., Тимченко М.П. Особливості системи централізованого теплопостачання України у складі гібридної системи електрозабезпечення для перспективної системи ОЕС України-ENTSO-E. Міжнародна мультидисциплінарна конференція «Наука і техніка сьогодення: пріоритетні напрямки розвитку України та Польщі» м. Воломін 19-20 жовтня 2018 р. С. 108-111.
10. MEA, 2004. Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economies, World Bank, 2019. Setting the agenda for further district heating reform in Ukraine. URL: <https://www.pnnl.gov/main/publications/external>