

УДК 697.1

ВИЗНАЧЕННЯ НОРМОВАНОЇ ВАРТОСТІ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЗА РАХУНОК СЕЗОННОГО АКУМУЛЮВАННЯ

О.В. Лусак

*Інститут відновлюваної енергетики НАН України,
вул. Гната Хоткевича, 20а, м. Київ, 02094,
тел./факс: +38(044)206-28-09, e-mail: geotherm@ukr.net*

Визначено, що вартість центрального теплопостачання систем сезонного акумулювання на даному етапі вже є нижчою за вартість центрального теплопостачання від традиційних джерел енергії. Наведено основні напрями роботи щодо подальшого аналізу моделей визначення вартості систем центрального теплопостачання.

Ключові слова: *акумулювання теплоти, геотермальне теплопостачання.*

DETERMINATION OF THE LEVELIZED COST OF ENERGY FOR A DISTRICT HEATING SYSTEM WITH SEASONAL THERMAL ENERGY STORAGE

O.V. Lysak

*Institute for Renewable Energy, 20a Hnat Khotkevych str.,
Kyiv, Ukraine, 02094, tel./fax: +38(044)206-28-09,
e-mail: geotherm@ukr.net*

It is defined that the cost of district heating of seasonal storage systems at this stage is already lower than the cost of district heating from traditional energy sources. The main directions of work on further analysis of models for determining the cost of central heating systems are presented.

Keywords: *thermal energy storage, geothermal district heating.*

ORCID: 0000-0002-4934-0685.

Однією з важливих задач сьогодні є боротьба зі змінами клімату, причиною яких стала промислова діяльність людей. Зокрема, це стосується й зменшення викидів CO_2 в атмосферу. Це є одним з факторів, що стимулюють споживачів застосовувати відновлювані джерела енергії, зокрема в системах центрального теплопостачання. Одним з найбільш перспективних напрямів екологічного центрального теплопостачання є застосування акумульованої в теплий період року сонячної енергії для забезпечення потреб споживачів у холодний період.

Існують різноманітні технології для сезонного акумулювання теплової енергії [1–3]. Але впровадження даної технології є економічно доцільним лише в тому разі, коли нормована вартість теплопостачання від зазначених систем $\text{LCOE}_{\text{сз}}$, грн/Гкал, є меншою за нормовану вартість теплопостачання від систем, що застосовують традиційні джерела енергії, зокрема природний газ, $\text{LCOE}_{\text{тр}}$, грн/Гкал.

Було зазначено, що $\text{LCOE}_{\text{сз}}$ окремих технологічних рішень систем сезонного акумулювання є дешевшим за технологічні рішення з використанням традиційних систем центрального теплопостачання [1]. Ця перевага стала ще істотнішою при нещодавньому підвищенні тарифів за використання традиційних систем центрального опалення [4]. Частково це підвищення пов'язане із застосуванням застарілих теплогенераційних установок деякими тепловими мережами.

Тому зараз актуальним є рішення з модернізації теплових мереж при частковому заміщенні традиційних теплогенераційних установок на системи з використанням сезонного акумулювання сонячної енергії. Здебільшого отримали застосування два технологічних рішення: з використанням свердловин та штучні «озера» [1].

Слід зазначити, що в літературі переважно наводять досить наближені дані щодо визначення $\text{LCOE}_{\text{сз}}$, грн/Гкал.

Це пояснюється тим, що дана технологія є експериментальною і має порівняно незначну кількість впроваджень, що призводить до дещо більших витрат у порівнянні зі стандартизованими рішеннями. Тому важливою задачею є уточнення складових вартості та попередження можливих похибок у розрахунку даних систем (заниження значень тепловтрат у сезонних акумуляторах, відмінність теплонадходження та теплоспоживання у порівнянні з запланованими тощо).

Вартість центрального тепlopостачання залежить від двох факторів: вихідних енергетичних даних та вартості обладнання й його встановлення [5]. Слід відзначити, що при розробці використовувались вартісні показники, що відповідають обладнанню, виробленому на території Західної Європи [5]. Тобто в умовах України ці показники можуть бути нижчими.

Іншим важливим напрямом є визначення частки теплоти, що має забезпечуватись системою сезонного акумулювання. Зазвичай її значення складає близько 50 %, але його збільшення, хоча й може дещо підвищити $LCOE_{сз}$, грн/Гкал, дозволить істотно зменшити викиди CO_2 .

Література:

1. Лисак, О.В. Аналіз системи центрального тепlopостачання за використання сезонного геотермального акумулювання в комбінації з системою виробництва та споживання водню [Текст] // Відновлювана енергетика. – № 3 (62). – С. 70–88. – doi: 10.36296/1819-8058.2020.3(62).70-88

2. Shah, S.K. Seasonal thermal energy storage system for cold climate zones: A review of recent developments / S. K. Shah, L. Aye, B. Rismanchi // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2018. – Vol. 97. – P. 38–49. – doi: 10.1016/j.rser.2018.08.025

3. Xu J., Wang R.Z., Li Y. A review of available technologies for seasonal thermal energy storage [Text]. Solar

Energy. – 2014. – Vol. 103. – P. 610–638. – doi: /10.1016/j.solener.2013.06.006.27.

4. Обґрунтування до прийняття постанов НКРЕКП щодо встановлення тарифів на виробництво теплової енергії на 2021 рік для ліцензіатів з виробництва теплової енергії на ТЕЦ та когенераційних установках [Електронний ресурс]. URL:

https://www.nerc.gov.ua/data/filearch/Materialy_zasidan/2020/gruden/23.12.2020/p16_23-12-20.pdf (дата звернення: 20.01.2021)

5. Mauthner F. IEA SHC Task 52: Solar Thermal and Energy Economy in Urban Environments: TECHNOLOGY AND DEMONSTRATORS Technical Report Subtask C – Part C1: Classification and benchmarking of solar thermal systems in urban environments. [Електронний ресурс]. URL: https://task52.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/IEA-SHC-Task52-STC1-Classification-and-Benchmarking_v02.pdf(дата звернення: 09.06.2020)