

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОТИ ДЛЯ ВОДОГРІЙНОЇ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проаналізовано доцільність застосування різних видів палива в якості джерела теплопостачання котельні. Проведено дослідження техніко-економічних показників виробництва теплоти на котельні з використанням різних видів палива.

Ключові слова: котельня, природний газ, дрова, пелети, вугілля, електрокотел, тепловий насос.

Abstract

The feasibility of using different fuels as a source of heat supply to the boiler house is analyzed. The feasibility study of heat production at the boiler-house using different types of fuel was carried out.

Keywords: boiler house, natural gas, firewood, pellets, coal, electric boiler, heat pump.

Вступ

Для кліматичного регіону України властиве підвищене споживання теплоти у зимовий період. Тому актуальним є питання вибору джерела теплоти на різних об'єктах як у межах міста, так і за ними. Особливо нагальним є другий варіант – забезпечення об'єктів за межами мегаполісів. Однозначним вибором в даному випадку є децентралізоване теплопостачання. З екологічної точки зору оптимальним джерелом теплоти є природний газ, що на жаль має тенденцію до вичерпання та, крім того постійно зростає його вартість. Останнім часом у індивідуальному теплопостачанні популярними видами палива є дрова [1, 2], деревні пелети [3] та вугілля. Досить гідною заміною котельням, що спалюють органічне паливо, є електрокотельні та теплонасосні установки (ТНУ). Вибір того чи іншого варіанту джерел теплоти потребує детального вивчення у певних конкретних умовах.

Метою роботи є оцінка показників роботи водогрійної котельні шляхом техніко-економічного та екологічного аналізу варіантів джерел теплоти.

Основна частина

Вибір того чи іншого виду палива в якості джерела теплоти тягне за собою низку заходів для організації повноцінної роботи котельні. А саме організації паливного господарства, заходів щодо зменшення шкідливих викидів під час роботи котельні, пошук і організація низькотемпературного джерела теплоти, тощо.

Так влаштування котельні на твердому паливі вимагає влаштування складу палива, системи паливоподачі, системи видалення золи, що утворюється під час спалювання. Оскільки не останню роль у ефективності отримання теплоти відіграє вологість палива [1], склади для зберігання його повинні мати систему, що підтримує відповідні параметри мікроклімату.

Влаштування котельні на природному газі вимагає влаштування газорегуляторної установки (ГРУ) або ГРП, крім того природний газ є отруйною і вибухонебезпечною речовиною, що тягне за собою влаштування додаткових заходів з охорони праці.

Відомо, що ТНУ є досить ефективним та популярним на даний час джерелом теплоти, але потребують наявності низькотемпературного джерела, в таких випадках кращий із них – теплота ґрунту. Для забезпечення забору такої теплоти споруджують ґрунтові теплообмінники [4], які можуть бути вертикальними та горизонтальними. Для вертикальних теплообмінників необхідно влаштовувати свердловини великої глибини, що не на усіх видах ґрунта є можливим. Для горизонтальних теплообмінників потрібна значна площа незабудованої землі.

Електрокотельні потребують влаштування системи акумулювання теплоти, а для зниження собіватності відпущеної енергії – ще і системи три- (або) двозонного обліку електричної енергії, що потребує додаткового обґрунтування та витрат матеріальних ресурсів.

Об'єктом дослідження обрано водогрійну котельню потужністю 225 кВт, яка розташована за містом Запоріжжя.

Виконано розрахунок техніко-економічних показників роботи цієї котельні на різних видах палива. Результати представлені на рис 1 та 2.

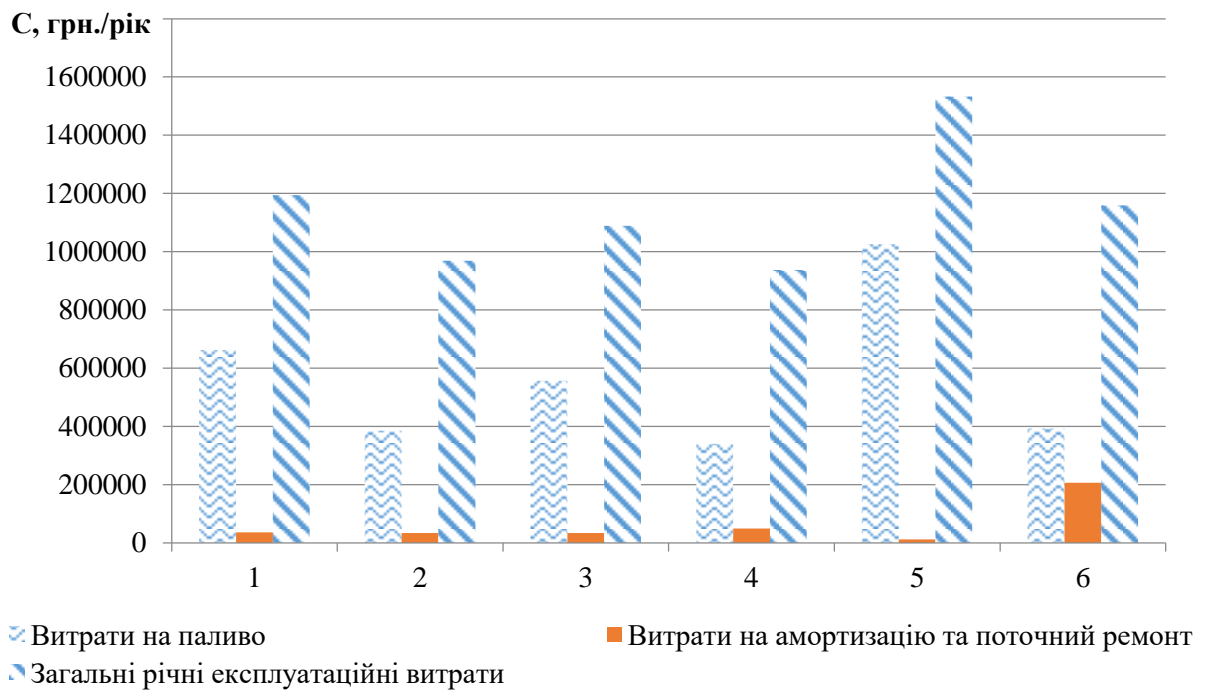


Рисунок 1 – Техніко-економічні показники виробництва теплоти на котельні потужністю 225 кВт: 1 – з газовими конденсаційними котлами; 2 – з котлами на дровах вологістю 20 %; 3 – з котлами на вугіллі; 4 – з котлами на деревних пеллетах; 5 – з електрокотлами; 6 – з теплонасосною установкою

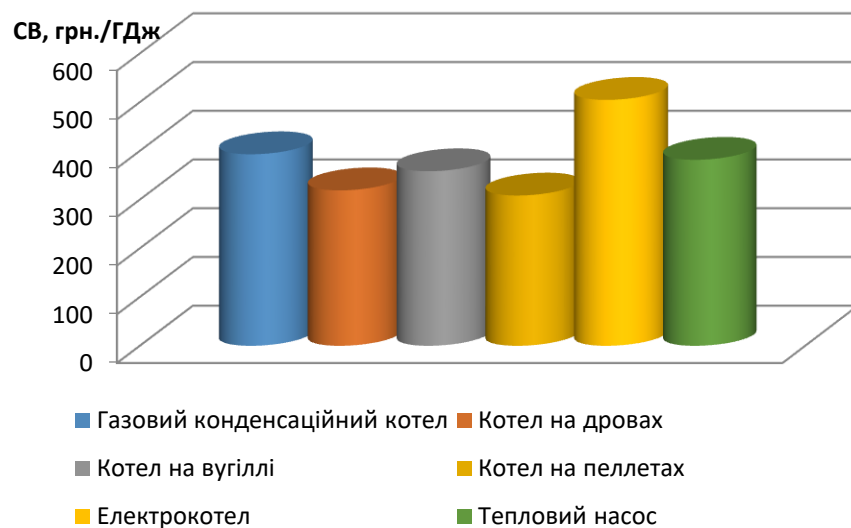


Рисунок 2 – Собівартість виробництва теплоти на котельні потужністю 225 кВт з різними джерелами теплоти

Аналізуючи термін окупності капітальних вкладень у влаштування котельні прийнято до уваги, що тариф на відпущену теплоту у м. Запоріжжя складає 1488,76 грн./Гкал. Враховуючи вищевказане встановлено, що усі варіанти, окрім котельні на дровах і пеллетах деревини є

економічно не вигідними, оскільки мають собівартість виробництва теплоти вищу, ніж централізоване теплопостачання.

Висновки

Встановлено, що найвищу собівартість відпущеної теплоти є варіант – електрокотельня 505 грн./ГДж, найнижчу – варіанти із котлами на дровах та деревних пеллетах 319 та 309 грн./ГДж відповідно. Використання в якості палива деревних пеллет призводить до підвищення соціальної складової економіки України, а саме до зростання місцевого виробництва, що спричиняє підвищення рівня зайнятості населення регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Степанова Н. Д. Вплив невизначеності характеристик палива на показники роботи твердопаливного котла / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // Матеріали XLVIII Науково-технічної конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2019). – 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7971/6654>
2. Степанова Н. Д. Дослідження показників роботи твердопаливного котла на різних видах палива / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції “Енергоефективність в галузях економіки України - 2019” – 2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8315>
3. Степанова Н. Д. Комбінована система теплопостачання готельного комплексу на базі котельні на твердому паливі / Н. Д. Степанова, О. М. Бончук, В. О. Ковтонюк // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції “Інноваційні технології в будівництві – 2016”. – 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2016/paper/view/1596>
4. Денисова А. Е. Использование энергии грунта в теплонасосных геосистемах энергоснабжения / А. Е. Денисова, А. С. Мазуренко, Ю. К. Тодорцев, В. А. Дубковский // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2000. – №1. – С. 27 – 30.

Степанова Наталія Дмитрівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний університет, м. Вінниця, e-mail: Stepanovand@i.ua

Коломієць Іван Олегович — студент групи ТЕ-16б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kolomawork@gmail.com.

Stepanova Nataliya D., Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: Stepanovand@i.ua

Kolomiets Ivan O. — student of TE-16b group, Faculty of Construction, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: kolomawork@gmail.com.