

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИБОРУ ПАЛИВА ДЛЯ ПАРОВОЇ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджено доцільність використання різних видів альтернативного палива в якості джерела теплопостачання для парової котельні. Досліджено техніко-економічні показники котельні із застосуванням різних видів палива. Обрано найбільш доцільний варіант.

Ключові слова: аналіз палива, природний газ, тріска, паливні гранули, кам'яне вугілля, лушпиння соняшнику.

Abstract

The expediency of using different types of alternative fuel as a source of heat supply for a steam boiler house has been studied. The technical and economic indicators of the boiler room with the use of different types of fuel were studied. The most appropriate option is selected.

Keywords: fuel analysis, natural gas, wood chips, fuel pellets, hard coal, sunflower husks.

Вступ

Зростання вартості природного газу є досить потужним стимулом переходу на альтернативні джерела теплової енергії. Безліч промислових підприємств вирішило, що використання біопалива є більш вигідним в економічному плані і щодо продуктивності нічим не поступається природному газу і навіть навпаки перевершує його теплотворні характеристики.

До недавнього часу головними споживачами високоякісної біопаливної маси були великі та малі промислові підприємства. Як стверджують фахівці, переведення тільки комунального господарства на альтернативні види палива, дозволить заощадити приблизно сім сотень мільйонів кубометрів природного газу на рік. Оскільки ціни на блакитне паливо постійно ростуть, це досить суттєва економія для державної скарбниці. Звісно здійснити переведення котельень у масовому порядку за короткий час не є можливим, оскільки потрібні значні фінансові вливання в даний досить складний процес. Але тим не менше вище представлене питання досить серйозно розглядається на державному рівні і робляться перші кроки для його якісного рішення.

Таким чином перехід на тверде біопаливо – це відмінний варіант економії фінансових коштів при високих показниках тепловіддачі. Сучасні твердопаливні котли на біологічному паливі здатні надати необхідну кількість теплоти, а також забезпечити безперебійність теплозабезпечення. Тому кількість споживачів біопалива високої якості з кожним роком стрімко збільшується.

Метою роботи є оцінка показників роботи парової котельні методом техніко-економічного аналізу різних варіантів джерел теплоти.

Основна частина

Головна перевага устаткування на газовій котельні це високий рівень екологічності. Частка вуглекислого газу, що потрапляє в атмосферу під час функціонування газових котельень мінімальна. Обладнання можливо автоматизувати та модернізувати процеси роботи котла за рахунок додаткових приладів (наприклад, систем для дистанційного управління нагріву теплоносія).

Однак, слід зазначити, що газові котельні відрізняються високою вибухонебезпекою палива та ціною. Обладнання потребує якісного та регулярного технічного обслуговування. Систему постачання паливом, а саме газопровід, треба перевіряти щомісяця. Відповідальне ставлення до правил безпеки дозволить уникнути збитків через підвищену витрату палива та надзвичайних ситуацій.

Твердопаливні котельні зараз ці системи опалення на твердому паливі (деревина, торф, вугілля) користуються популярністю серед представників промислового сектору. Твердопаливні котельні здатні обігрівати великі житлові та нежитлові площі, а також забезпечувати приміщення гарячою водою. Окрім високого рівня потужності, що демонструють системи опалення на твердому паливі, існує ряд інших переваг для споживачів:

- автономність – сумісність з будь-якими системами контролю, автоматикою, диспетчеризацією;
- бюджетність – вартість устаткування відрізняється доступністю;
- мінімальний пакет документів для отримання дозволу для монтажу.

Головний недолік твердопаливних котелень – неекологічність. Частка вуглецю перевищує норми граничної допустимої концентрації, що шкодить навколишньому середовищу. Монтаж твердопаливних котелень повинен бути виконаний спеціалізованими організаціями, які здатні встановити котли та інші складові системи, серед яких якісна вентиляція та димар. Обслуговувати котельню на твердому паливі обов'язково слід щорічно перед початком сезону опалювання. Додаткова технічна діагностика рекомендується при наявності несправності устаткування.

Одним з найдешевших видів палива в наш час є паливна тріска - уламки дерева завдовжки до 50 мм. При вирубуванні вологість тріски становить близько 50%. Через це, для того, щоб збільшити тепловіддачу, її потрібно підсушити. Тріска застосовується часто у промислових котлах з автоматичною подачею. При вологості 50% тепловіддача тріски з деревних відходів становить близько 8,1 МДж/кг, якщо ж просушити до 10% вологості – 16,56 МДж/ кг. Золовміст тріски становить близько 0,4-1%. Попри простоту у виробництві та використанні, паливна деревна тріска вимагає певного підходу до її зберігання та транспортування. Зокрема для її зберігання необхідні особливі умови, оскільки цей вид палива має достатньо високі ризики самозаймання. Через це запаси тріски повинні зберігатися в спеціалізованих складських приміщеннях із забезпеченням усіх необхідних засобів протипожежної безпеки. Щодо транспортування паливної тріски, то через її низьку насипну щільність вона має здійснюватися у спеціально пристосованих для цього «щеповозах». З цієї причини віддалене транспортування цього виду палива стає нерентабельним, що є суттєвим недоліком. Навіть якщо тріска буде розфасована в мішки, зберігання потребуватиме достатньо багато місця, а при незначному підвищенні вологості це паливо швидко її вбирає.

Об'єктом дослідження обрано промислову парову котельню потужністю 4,5 МВт, яка розташована у місті Гнівань. Річне виробництво теплоти на котельні становить 141635 ГДж/рік.

Для детального розрахунку техніко-економічних показників необхідно виділити актуальні ціни на природний газ і вторинне біопаливо : газу - 37 грн/м³; тріски деревини - 3,7 грн/кг; бурого вугілля - 3,5 грн/кг; паливних гранул з деревини - 12,5 грн/кг; паливних гранул з лушпиння соняшнику – 6 грн/кг; кам'яного вугілля (антрациту) - 15,75 грн/кг..

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

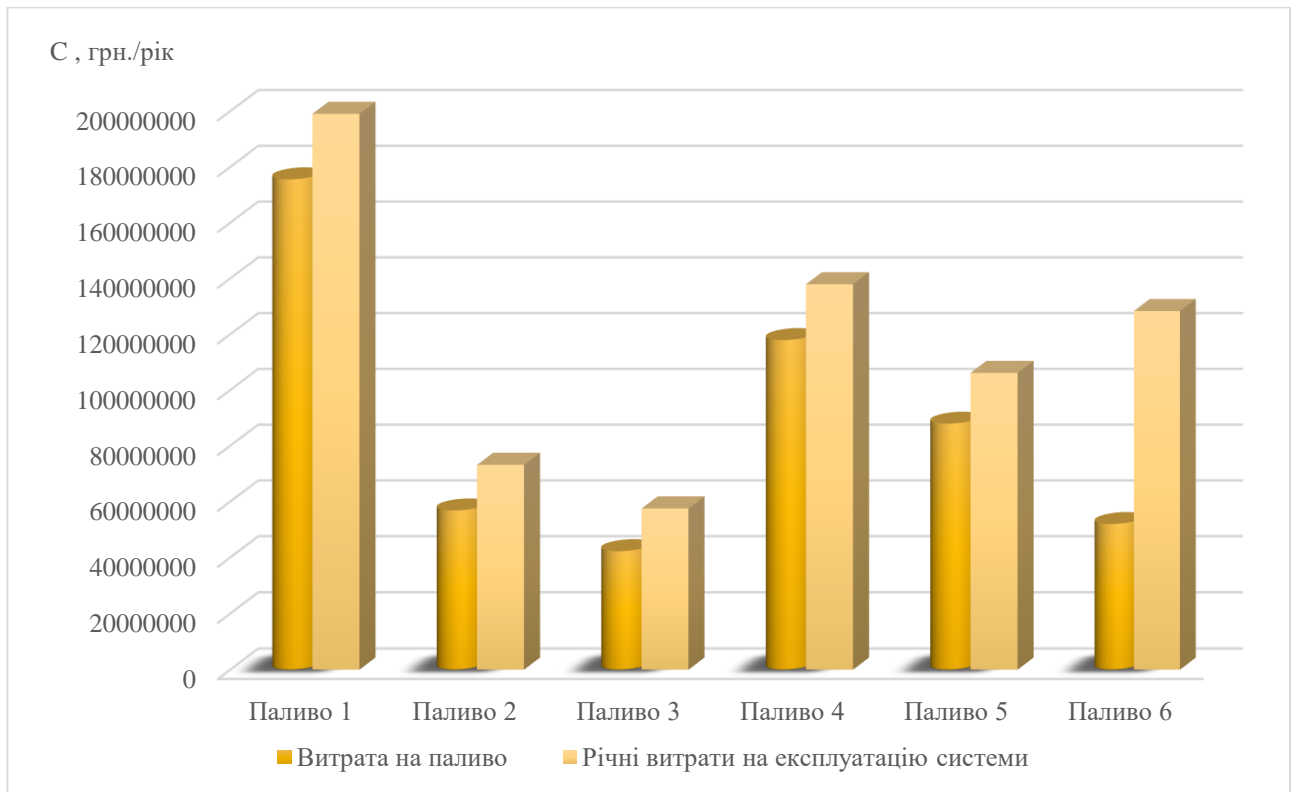


Рисунок 1 – Річна витрата коштів на паливо та експлуатацію системи котельні 4,5 МВт:
 1 – паливо газ; 2 - паливо тріска деревини; 3 – паливо буре вугілля; 4 – паливо деревні гранули;
 5 – паливо кам'яне вугілля; 6 – гранули з лушпиння соняшнику.

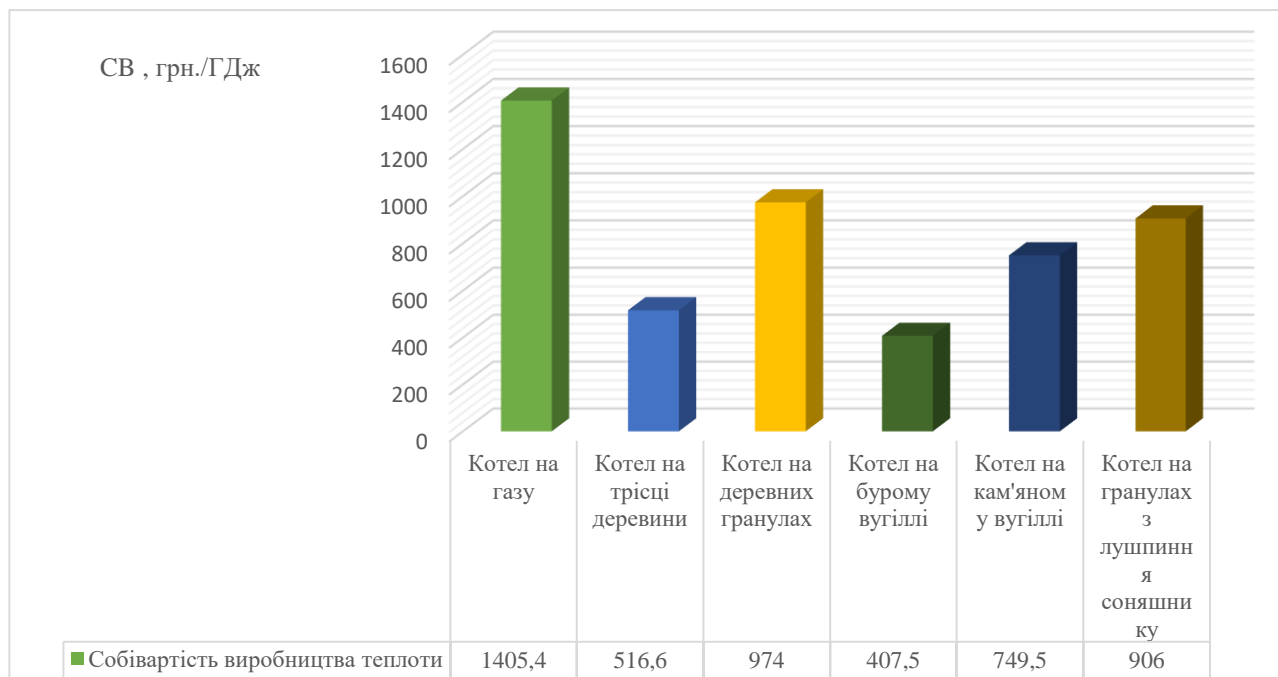


Рисунок 2 – Собівартість виробництва теплоти на котельні потужність 4,5 МВт з різноманітними видами палива.

Аналізуючи наведені діаграми можна зробити висновки, що доцільним є використання котлів на трісці деревини і на бурому вугіллі в якості альтернативного палива, так як мають найнижчі показники собівартості виробництва теплоти і найнижчі річні витрати на паливо та експлуатаційні витрати.

Висновки

Визначено, що найвищу собівартість відпущеної теплоти має котельня на природному газі, яка становить 1405,4 грн./ГДж. Найнижчу собівартість мають котельні на трісці деревини і бурому вугіллі 516,6 та 407,5 грн./ГДж відповідно. Заміщення традиційних для України газу та вугілля на біопаливо, матиме суттєві позитивні наслідки для навколишнього середовища за рахунок екологічності палива.

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 конференція факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2019). – 2019. URL: <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. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view/8315>
3. Ціни на різні види альтернативного палива. URL: <https://prom.ua/ua/Tverdoe-toplivo>. (дата звернення 17.12.2022 р.)
4. Тарифна ціна на газове паливо. URL: <https://gas.ua/uk/business/tariffs>.(дата звернення 17.12.2022 р.)

Глеба Ярослав Олександрович – студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail; yaroslavg1389@gmail.com

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

Gleba Yaroslav O. - student of the Department of Heat Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail; yaroslavg1389@gmail.com

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