

ТЕХНІЧНІ КРОКИ ПЕРЕВЕДЕННЯ ГАЗОВОЇ КОТЕЛЬНІ НА ПАЛИВНІ ГРАНУЛИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Показано, що переведення газових котлів на паливні гранули є перспективним рішенням для підвищення енергоефективності, зменшення залежності від викопного палива і техногенного навантаження на довкілля.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, пелети, природний газ, викиди, котельня.

Abstract

It has been shown that converting gas boilers to fuel pellets is a promising solution for increasing energy efficiency, reducing dependence on fossil fuels and reducing man-made environmental pollution.

Key words: renewable energy sources, pellets, natural gas, emissions, boiler house.

Вступ

Питання енергетичної безпеки країни, зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв залишаються пріоритетними напрямками державної політики в сфері енергоефективності. Стрімке зростання тарифів, державна та міжнародна підтримка, розвиток внутрішнього ринку виробництва енергетичного обладнання сприяють подальшому стрімкому розвитку сектору біоенергетики в Україні та пошуку альтернативних видів палива [1]. Сьогодні велика увага приділяється зниженню викидів парникових газів для боротьби зі змінами клімату. Використання пелет дозволяє значно скоротити викиди CO₂ порівняно з традиційними видами палива, такими як вугілля або природний газ. Перехід на спалювання паливних гранул забезпечує довгострокову економію коштів та сприяє сталому використанню енергії [2, 3].

Перехід на відновлювані джерела енергії, зокрема, шляхом використання деревних пелет, значно відрізняється в різних країнах Європи. У той час як такі країни, як Швеція та Австрія, лідирують завдяки ефективній політиці та інфраструктурі, інші стикаються з проблемами, пов'язаними зі сталістю та розвитком ринку. Загалом, перехід на біомасу є важливим компонентом більш широких цілей Європи у сфері відновлюваної енергетики, сприяючи скороченню викидів вуглецю та підвищенню енергетичної безпеки [4].

В Україні виробляють різні види гранул та брикетів з використанням деревини, лушпиння соняшника, соломі зернових, костриці льону, відходів переробки зерна, торфу, лігніну та інших матеріалів. Найбільш поширеною сировиною є деревина та лушпиння соняшника, на які припадає до 90 % всіх виготовлених гранул та брикетів. Пелетна промисловість сприяє розвитку місцевої економіки через створення нових робочих місць на етапах виробництва, транспортування та реалізації пелет. Залучення сировини з місцевих джерел також сприяє підвищенню економічної активності в регіонах, де розташовані лісові господарства або сільськогосподарські підприємства [5-6].

Мета роботи – розглянути необхідні технічні кроки для переведення газової котельні на паливні гранули (пелети), показати, що переобладнання газових котлів на пелетне паливо є доцільним.

Основна частина

Пелетне паливо, отримане з пресованого органічного матеріалу, є стійким джерелом енергії, яке пропонує екологічно чисту альтернативу традиційним газовим системам. Переведення газового котла на пелетне паливо передбачає низку технічних кроків для забезпечення плавного переходу зі збереженням ефективності та безпеки.

Початковим етапом переобладнання є проведення детальної оцінки сумісності котельні з системою на пелетах. Попередня структурна оцінка визначає чи може існуюча котельня вмістити нове обладнання та сховище для пелет. Структурні зміни можуть бути необхідними для підтримки

збільшеного розміру та ваги сховища для пелет. Далі проводиться оцінка потужності котла та перевіряється чи має існуючий котел достатньо високу потужність, щоб задовольнити потреби в енергії при використанні пелет.

Переобладнання газової котельні, як правило, вимагає встановлення нового пелетного котла або модифікації існуючого котла, залежно від його конструкції. Тож необхідним кроком стає оцінка рішення заміни котла проти його модернізації. Оцінити, чи можна переобладнати існуючий котел для роботи на пелетах, чи необхідна його повна заміна. Модернізація часто можлива, але може вимагати значних модифікацій компонентів пальника. Механізм зберігання та подачі пелет передбачає вибір систему зберігання, яка відповідає вимогам до споживання пелет на об'єкті. Найпоширеніші системи включають силоси та бункери. Механізм подачі (гвинтові конвеєри або пневматичні системи) повинен забезпечувати безперебійну подачу пелет до пальника.

Оскільки пелети є твердим паливом, конструкція пальника значно відрізняється від тих, що використовуються в газових системах. Новий пальник повинен бути сумісним зі спалюванням пелет, забезпечуючи достатній потік повітря для ефективного горіння. Для оптимізації процесу горіння може знадобитися встановлення багатоступеневого пальника. Пелети утворюють більше попелу, ніж газу, що вимагає ефективної системи збору попелу для регулярного обслуговування та запобігання засміченню.

Встановлення спеціальної системи зберігання має важливе значення, оскільки пелети повинні зберігатися в сухому середовищі для запобігання деградації. Необхідно визначити місце для зберігання палива поблизу котла, щоб забезпечити легкий доступ до нього та мінімізувати транспортні витрати. Також переконайтеся, що система зберігання є вологонепроникною та добре вентильованою, щоб підтримувати якість пелет та запобігати їхньому псуванню.

Перехід з газу на пелети вимагає модифікації системи управління котла для адаптації до різних характеристик палива. Необхідно встановити блок управління, який контролює подачу пелет, горіння та регулювання температури. Вдосконалені системи дозволяють автоматизувати подачу палива залежно від потреби в опаленні. Оскільки при спалюванні пелет утворюються тверді частинки, інтегрування системи моніторингу викидів для забезпечення відповідності місцевим нормам якості повітря.

Спалювання пелет також може вимагати внесення змін до існуючої димохідної системи через відмінності в характеристиках вихлопних газів. Рекомендується модернізувати димохідну трубу, яка може витримувати більш високі температури та вміст золи при спалюванні пелет. Пелетні котли часто отримують вигоду від систем контрольованої тяги, що забезпечує постійний потік повітря та ефективне згоряння.

Перехід на пелетне паливо створює нові проблеми з безпекою, які необхідно враховувати при проектуванні та експлуатації. Потрібно встановити систему виявлення та гасіння пожежі в зоні зберігання через горючу природу пелет, для чого переконайтеся, що котельня обладнана моніторами СО та твердих частинок для раннього виявлення небезпечних побічних продуктів згоряння.

Нарешті, навчання персоналу ефективному управлінню пелетною системою має вирішальне значення, так само як і ретельне тестування для забезпечення безпечної експлуатації.

Наостанок необхідно провести ретельне тестування системи пелетного котла, відрегулювати налаштування пальника та відкалібрувати елементи керування, щоб забезпечити оптимальне згоряння та енергоефективність.

Переведення газової котельні на пелетне паливо – це багатоетапний процес, який вимагає ретельного планування, оцінки та впровадження нової інфраструктури. Систематичне вирішення питань структурної перебудови, зберігання палива, технології спалювання та безпеки, сприятиме успішному переходу на опалення пелетами.

Висновки

В роботі показано, що перехід на використання паливних пелет є технологічно здійсненим та економічно доцільним рішенням. Процес переведення газової котельні на пелетне паливо включає кілька ключових етапів: заміну пальника, інсталяцію системи подачі пелет, модернізацію камери згоряння та налаштування параметрів роботи котла для забезпечення ефективного та стабільного горіння.

З економічної точки зору, хоча початкові витрати можуть бути значними, довгострокові переваги, зокрема нижча вартість пелет залежно від газу, суттєве скорочення експлуатаційних витрат

та можливість отримання державних субсидій або податкових пільг, здійснюють цей перехід фінансово вигідним. Крім того, використання пелетного палива зменшує вплив від викопних енергоресурсів, зменшує викиди парникових газів і сприяє розвитку відновлюваної енергетики.

Таким чином, переобладнання газових котлів на пелетне паливо є не лише екологічно відповідним, але й економічно виправданим кроком, особливо в умовах зростаючих цін на природний газ та глобальних тенденцій до декарбонізації. Подальші дослідження в цьому напрямку можуть сприяти вдосконаленню технологічних процесів, підвищенню ефективності роботи пелетних котлів і розширенню їх застосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Є. Олійник, В. Антоненко, С. Чаплигін, В. Зубенко. Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні. Практичний посібник / За ред. Г. Гелетути. Київ : Поліграф плюс, 2016. 104 с.
2. Johansson, L., & Thunman, H. Conversion of biomass boilers to pellet fuel: Technical aspects and case studies. *Renewable Energy Journal*. 2018, 26(5), p. 35-49.
3. Shafiee, S., & Topal, E. Assessing the viability of biomass boilers for industrial use. *Energy Policy*. 2020. 40(12), 45-57.
4. Г. Гелетути, Т. Желєзна, Ю. Матвєєв та ін. Виробництво енергії з біомаси в Україні: технології, розвиток, перспективи / за ред. Г. Гелетути. Київ: Академперіодика, 2022. 373 с.
5. Характеристика та особливості дров як палива. URL: <http://www.biowatt.com.ua/informatsiya/harakteristika-ta-osoblivosti-drov-yak-paliva/>
6. Економічне обґрунтування доцільності переходу на опалення твердим біопаливом. Гармонізація українських стандартів та стандартів ЄС. URL: https://issuu.com/irf_ua/docs/eu-2014-2.

Трительницька Ольга Олексіївна – магістрант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olchuk189710@gmail.com

Науковий керівник – Наталія Володимирівна Резидент – канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики

Olga Trytelnytska – post-graduate student of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olchuk189710@gmail.com

Academic supervisor – Nataliia Rezydent – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Heat and Power Engineering