

ГЛИБОКА УТИЛІЗАЦІЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ КОТЕЛЕНЬ НА ДЕРЕВНІЙ БІОМАСІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Глибока утилізація надлишкового тепла, утвореного під час технологічних процесів, дозволяє зменшити тепловтрати котла, підвищує ефективність котельні на деревній біомасі, а також дозволяє забезпечити економію палива та зменшити шкідливі викиди в атмосферу.

Ключові слова: глибока утилізація, димові гази, котельні, деревна біомаса, температура димових газів.

Abstract

Deep utilization of excess heat generated during technological processes reduces boiler heat losses, increases the efficiency of the wood biomass boiler house, and also helps to save fuel and reduce harmful emissions.

Keywords: deep utilization, flue gases, boilers, wood biomass, flue gas temperature.

Вступ

У даній роботі розглядається можливість економії палива при глибокій утилізації димових газів котелень на деревній біомасі.

З розвитком суспільства та зі збільшенням зростання енергоспоживання в енергетиці розробляється ряд заходів з енергоефективності. Дана необхідність зумовлена потребою в економії енергії, отриманої в основному за рахунок спалювання органічного палива, запаси якого швидко вичерпуються, а промислові підприємства та котельні, де відбуваються процеси спалювання, є основним джерелом забруднення атмосфери, гідросфери, ґрунту, флори та фауни.

Альтернативним та вигідним джерелом енергії для виробництва теплоти та електрики є біопаливо, яке включає в себе: деревну біомасу (дрова, відходи деревообробки, тирса, стружка, тріска, кора), деревні пелети, відходи рослинництва.

Результати дослідження

Дослідивши дане питання, автори визначили один із перспективних напрямів – вирощування та використання деревини, що дозволяє забезпечити економію палива та зменшити шкідливі викиди в атмосферу. У зв'язку зі зростанням попиту на енергоносії, потреба в яких з екологічної точки зору зростає, а також з нестачею власних енергоносіїв, є необхідність створення умов для вирощування промислових енергетичних плантацій. Деревні породи є вигідним джерелом енергії за рахунок головної переваги – рослини при спалюванні виділяють в атмосферу таку кількість вуглецю, яку поглинули в процесі фотосинтезу за час життя. Рослина є швидкоростучою в кліматичних умовах України і може бути одним із джерел палива для котелень. Деревна біомаса – відновлюваний та доступний ресурс за прийнятною ціною. При згорянні деревної біомаси знижуються викиди шкідливих речовин, а також деревна зола, отримана при спалюванні, є цінним добривом.

В Україні в даний час, як і в усьому світі, використання сільськогосподарських угідь для виробництва біомаси на енергетичні цілі має неухильну тенденцію до зростання.

У країнах ЄС плантації деревно-чагарникових порід займають близько 70000 га, серед яких провідне місце належить Швеції, Данії, Польщі, Угорщині, Італії та Німеччині. Так, тільки в Німеччині очікується, що при реалізації програми OPTFUEL до 2021 р. сумарна площа плантацій зросте до 450000 га, у Великій Британії до 350000 га, а у Швеції до 30000 га. У той же час спостерігається збільшення площ у Хорватії, Литві, Латвії, Франції, Чехії, Греції та Македонії [1].

Для ефективної обробки плантацій деревно-чагарникових порід в умовах України необхідне

вирішення цілого ряду завдань енергетичної, економічної та екологічної спрямованості.

У процесі роботи котельні, незалежно від виду палива, утворюються відхідні димові гази. Глибока утилізація надлишкового тепла, утвореного під час технологічних процесів, дозволяє зменшити тепловтрати котла, підвищує ефективність котельні на деревній біомасі, а також дозволяє забезпечити економію палива та зменшити шкідливі викиди в атмосферу [2].

У даній роботі розглядається ефективність глибокої утилізації тепла димових газів при спалюванні швидкоростучої породи з коротким періодом росту. Як деревно-чагарникова порода з коротким періодом росту використана верба біла (*Salix alba*), внесена до Державного реєстру сортів та деревно-чагарникових порід України.

Порівняльна ефективність використання деревної біомаси оцінена на підставі власних експериментальних даних основних теплотехнічних характеристик [3] та технічних вимог.

Для отримання результатів розрахунку та проведення аналізу використано дані котельного обладнання водотрубного котла, який працює на трісці та відходах деревообробки (тирсі, корі, стружці, ДВП, ДСП, МДФ) та не потребує постійного контролю обслуговуючим персоналом. Котельня обслуговує промислові та комунальні об'єкти різного призначення [4].

Котельне обладнання оснащено завантажувальним пристроєм, що забезпечує підсушування палива перед введенням у топку. Для рівномірного розподілу палива передбачена рухома колосникова решітка, що сприяє максимальному спалюванню біомаси з вологістю до 60%. Конструкція котла забезпечує надійне охолодження та дає можливість рівномірного прогріву його елементів при розпалюванні в робочому режимі.

У котельному агрегаті організовано подачу повітря вентиляторами по зонах, які забезпечують рівномірний прогрів. Для більш інтенсивного спалювання деревних відходів у топці котла організовано позовову подачу повітря вентиляторами. У котлі автоматизовано процес подачі палива та видалення золи. Дані котельного агрегата: ККД-85 %, номінальна теплопродуктивність 300-5000 кВт, робочий тиск – 0,6МПа [5]. Економія первинного палива при використанні відхідних газів котла (число годин роботи утилізаційної установки - 7500 год/рік, вміст вологи в паливі з швидкоростучої деревини $W = 6 \%$, $W = 40 \%$), складе близько 240 та 155 т/рік відповідно.

Висновки

Встановлено, що економічна ефективність котельні на деревній біомасі може бути суттєво покращена за рахунок кількості вмісту загальної вологи у складі деревини. При збільшенні вологості деревного палива ефективність глибокої утилізації тепла зростає за рахунок приросту корисного тепла, пов'язаного з конденсацією вологи в котлі. Підвищена вологість деревної біомаси збільшує вміст вологи в продуктах згоряння, що сприяє охолодженню відхідних газів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетичне використання агровідходів. Що варто знати про організаційні і технічні рішення. Аналітична записка UABIO № 24. [h ps://uabio.org/materials/8685/](https://uabio.org/materials/8685/).
2. Алабовський О.М. Проектування котельні промислових підприємств: курсове проектування з елементами САПР : навч. посібник для студентів вузів із спец. «Промислова теплоенергетика» / О.М. Алабовський, М.Ф. Боженко, Ю.В. Хоренженко. – Київ : Вища школа, 1992. – 207 с.
3. Боженко М.Ф. Енергозбереження в теплопостачанні : навч. посіб./ М.Ф.Боженко, В.П.Сало. - Київ. : НТУУ «КПІ», 2008. – 268 с.
4. ДСТУ – Н Б В. 1.1 – 27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. – Чинний від 2011 – 11 – 01. Київ: Мінергіонбуд України, 2011. – 123 с.
5. Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні. Аналітична записка UABIO № 7. [h p://uabio.org/ img/fi les/docs/position-paper-uabio-7-ua.pdf](https://uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-7-ua.pdf).

Паламарчук Микола Олександрович, аспірант кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: radamarcukn@gmail.com

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

Palamarchuk Mykola O., postgraduate student of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : padamarcukn@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