

Рецензія

на дисертаційну роботу
Веремійчук Ганни Миколаївни
на тему «Аеродинаміка та теплообмін при спалюванні агропелет
в котлах побутових споживачів»
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
в галузі знань 14 «Електрична інженерія»
за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

Актуальність теми дисертації.

У світовому масштабі біоенергетика набуває значного розвитку, відзначаючись постійним пошуком нової сировини та розробленням нових технологій переробки біомаси в паливо. Серед відновлювальних джерел енергії рослинна біомаса з кожним роком посилює свої позиції як паливо. Зокрема виготовлення агропелет з відходів сільськогосподарського виробництва має значний потенціал, оскільки використання такого палива несе позитивну екологічну складову поряд з економічною вигодою виробників.

Агропелети рослинного походження спалюють в котлах з метою гарячого водопостачання та опалення як приватних будівель, так і великих районів або підприємств в залежності від теплопродуктивності систем опалення. Загалом, використання агропелет як альтернативного джерела енергії у малих побутових котлах може бути ефективним способом забезпечення екологічно чистого опалення.

Таким чином, дисертаційна робота Веремійчук Г.М. є актуальною, мета та задачі дослідження відповідають розвитку технологій виробництва та спалювання агропелет, а отримані результати дозволяють досягати більш високої ефективності горіння, мінімізуючи при цьому забруднення повітря шкідливими речовинами та відігравати ключову роль у переході до більш сталого та екологічного енергетичного майбутнього.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

– розроблено чисельну модель, що дозволяє детально аналізувати теплофізичні процеси в побутовому пелетному пальнику малої потужності при спалюванні пелет із рослинної сировини. Це відкриває можливості для точного прогнозування та оптимізації роботи пальників;

– знайдено залежність енергетичних характеристик пальника, таких як тепла потужність, температура газоподібних продуктів згорання, що

виводяться з камери згорання, від його геометричних розмірів, зокрема від його довжини при сталій ширині. Розроблені алгоритми чисельного дослідження та його результати можуть використовуватися при проектуванні побутових пелетних пальників малої потужності;

– визначено характеристики температурних режимів котла малої потужності із пальником, які дозволять спалювати широкий асортимент пелет сільськогосподарського походження;

– визначено концентрації NO_x , O_2 та CO у димових газах при спалюванні агропелет та отримано оптимальне співвідношення даних компонент, які відповідають діючим нормативам.

Обґрунтованість наукових результатів дисертаційної роботи забезпечується чіткою методологією збору та аналізу даних, проведенням експериментів та моделювання, а також можливістю порівняння результатів з фактичними даними. Отримані результати, представлені у висновках, є логічними і підтверджують наукову новизну.

Наукова цінність результатів дисертаційної роботи підтверджується їх апробацією на міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях і семінарах.

Дисертаційна робота виконана у відділі теплофізичних основ енергоощадних технологій за науковою тематикою: «Розробка експериментальних зразків устаткування та технологій спалювання пелет сільськогосподарського походження (агророслинних та деревних пелет) тепловою потужністю до 30 кВт» (№ держреєстрації 0120U101584) за 2-м етапом «Вдосконалення існуючих та розробка інноваційних пальників для спалювання пелет сільськогосподарського походження» та за 3-м етапом «Розробка та вибір оптимальних технологічних режимів спалювання пелет різного типу».

Отже, в дисертаційній роботі поставлені наукові завдання виконані повністю, а здобувачка повною мірою оволоділа методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувачки Веремійчук Г. М. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 144 – Теплоенергетика та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Теплоенергетика.

Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаної літератури.

У вступі наводиться обґрунтування актуальності роботи, сформульовано об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, наведено наукову новизну та

практичне значення отриманих результатів, а також особистий внесок здобувача наукового ступеня доктора філософії. Представлено інформацію щодо апробації результатів досліджень та напрямки їх потенційного використання. Описано загальний обсяг дисертаційної роботи та його структуру.

У першому розділі представлено літературний огляд. Проаналізовано сучасний стан енергетичного потенціалу біомаси в Україні та світі, розглянуто нормативно-правове забезпечення підтримки та розвитку біоенергетичних технологій. Проаналізовано сучасний рівень технологій спалювання агропелет. Сформульовані задачі досліджень.

У другому розділі представлено конструкцію експериментальної установки твердопаливного котла з пелетним пальником, на якій проводились дослідження спалювання рослинних пелет (деревних, солом'яних, гранул із качанів кукурудзи, соломи ріпаку, пелет із бурякового жому). Наведено графічні залежності зміни у часі показників термопар при спалюванні досліджуваних зразків.

У третьому розділі побудована CFD-модель згоряння агропелет в побутових котлах малої потужності. Наведено результати розрахунку горіння пелет за допомогою скінчено-елементних CFD-моделей котла і пальника. Розроблені алгоритми чисельного дослідження та визначені характеристики роботи пелетного пальника.

У четвертому розділі представлено результати досліджень теплоти згоряння, вологості та зольності пелет із соломи пшениці, а також емісії забруднюючих речовин при спалюванні пелет з деревини.

У п'ятому розділі за результатами проведених експериментальних досліджень проаналізовано особливості спалювання пелет (агророслинних та деревних), зроблено вибір режимів спалювання пелет різного типу. Наведено рекомендації стосовно подальшого збільшення використання пелет різного типу в котлах малої потужності.

Загалом, дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувачки у науковий напрям енергозбереження та підвищення ефективності теплоенергетичних систем.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Веремійчук Ганни Миколаївни є результатом самостійних досліджень здобувачки і не містить елементів фальсифікації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело. Отже дисертаційна робота є оригінальною роботою та не порушує принципів академічної доброчесності.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Дисертація підготовлена на високому науковому та методичному рівні, рукопис має належну редакторську якість та відповідає встановленим вимогам до оформлення та подання друкованих робіт наукового характеру, мова та стиль роботи відповідають прийнятій інженерній методології.

Дисертація має наступні структурні елементи: анотація, зміст, перелік умовних позначень, вступ, п'ять розділів, висновки, список використаної літератури із 76 найменувань та один додаток. Загальний обсяг дисертаційної роботи складає 182 сторінок. Робота містить 69 рисунків та 15 таблиць.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 13 публікаціях наукових робіт, у тому числі: 5 статей у наукових спеціалізованих виданнях України, перелік яких затверджено МОН України; 1 стаття у наукових виданнях за кордоном; опубліковано 7 тез доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

Також результати дисертації були апробовані на 7 наукових фахових конференціях.

В наведених публікаціях в достатньо повній мірі відображено науковий зміст та основні результати дисертаційної роботи. Особистий внесок здобувачки у всіх публікаціях, опублікованих у співавторстві та зарахованих за темою дисертації, є вагомим, що підтверджується особистою участю у проведенні виконаних робіт. В усіх публікаціях дотримуються принципи академічної доброчесності.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувачки.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У науковій новизні одержаних результатів зазначено, що отримано оптимальне співвідношення компонентів NO_x , O_2 та CO у димових газах при спалюванні агропелет, але ні критерії оптимальності, ні оптимізаційне рівняння у дисертаційній роботі не вказані.
2. В першому розділі на деякі рисунки (рис. 1.1 – 1.5, 1.8) відсутні посилання в тексті.
3. До підписів рисунків 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 2.1, 2.2 слід було б додати розшифровку позначень, це б покращило їхнє сприйняття.
4. Назва другого розділу «МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ» не зовсім точно відображає його зміст, оскільки в даному розділі представлені експериментальні дослідження спалювання рослинних пелет.

5. В другому розділі (підрозділ 2.1, стор. 61) наведено некоректне формулювання «визначення теплофізичних характеристик процесів спалювання», хоча фактично були представлені лише профілі зміни у часі температурного стану котла.
6. В четвертому розділі деякі результати, представлені у висновках (стор. 159), не висвітлені в тексті роботи. Зокрема, слід було б додати інформацію щодо температури розм'якшення золи, що утворюється після спалювання пелет з соломи, та температури її плавлення, а також результати дослідження щодо впливу загального коефіцієнту надлишку повітря на емісію оксиду вуглецю та оксидів азоту при спалюванні.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновки про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувачки ступеня доктора філософії Веремійчук Ганни Миколаївни на тему «Аеродинаміка та теплообмін при спалюванні агропелет в котлах побутових споживачів» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має важливе значення для теплоенергетичної галузі. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р., № 44.

Здобувачка Веремійчук Ганна Миколаївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 14 Електрична інженерія за спеціальністю 144 Теплоенергетика.

Рецензент

к.т.н.,

старший науковий співробітник,

Інститут технічної теплофізики НАН України

Тетяна КОРІНЧЕВСЬКА

