

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ANSYS-FLUENT У МОДЕЛЮВАННІ ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ

Кінзерський А., Котовський В.Й.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

м. Київ, пр. Перемоги, 37, Україна,

e-mail: 16dragon06@gmail.com

Нині людство шукає найбільш екологічно чисті джерела енергії. Однією із альтернативних можливостей можуть стати деревні пелети. Деревні пелети є одним із основних джерел теплової енергетики в Європі [1]. Пелети дуже екологічні у використанні, так як при їхньому спаленні в атмосферу викидається така ж кількість вуглекислого газу як і при природньому розкладанні деревини[2].

Пелети виготовляються з деревних відходів, що робить цю сировину дешевою в закупці. Відходи дрібно перемелюють та пресують у дрібні циліндричні форми, що дозволяє ефективно використовувати місце при транспортуванні та економити кошти за допомогою щільної укладки пелет умішки.

Спалювання пелет дозволяє легко керувати процесом горіння оскільки пелети сипучий матеріал. Також пелети мають стабільно високу якість та екологічну чистоту, що визначає їх зручність у використанні в побутовому секторі.

У сучасних котельнях, які обслуговують не тільки приватні домогосподарства, а і муніципальні будівлі, встановлені спеціальні факельні пальники. Але виникає проблема в повному спалюванні пелет у котлі. Часто відбувається повне спалювання пелет на поверхні, але при цьому не повне спалювання матеріалу в середині. Тому необхідно глибоко розуміти процеси, які протікають в котлах.

Комп'ютерні моделі використовуються для отримання нових знань про об'єкт, або для наближеної оцінки поведінки систем, занадто складних для аналітичного дослідження.

При використанні стандартного методу CFD-моделювання, можна розробити геометричну модель пелетного пальника, що є комп'ютерною копією автоматичного котла на твердому паливі VIADRUS A0C потужністю 20 кВт [3]. Це дозволяє математично розрахувати процес, який відбувається всередині котла. Комп'ютерне моделювання є одним із ефективних методів

вивчення подібних систем. Таку можливість забезпечує використання, наприклад, програмного комплексу ANSYS-Fluent (студентська версія).

Комп'ютерне моделювання полягає у проведенні серії обчислювальних експериментів на комп'ютері, метою яких є аналіз, інтерпретація і зіставлення результатів моделювання з реальною поведінкою досліджуваного об'єкта і, при необхідності, подальше уточнення моделі. Результати дослідження допоможуть більш ефективно спалювати пелети, що в свою чергу не тільки оптимізує витрати пелет, а й оптимізує об'єми відходів.

Основною метою дослідження стало створення комп'ютерної моделі котла VIADRUS A0C польського виробництва, за допомогою програмного комплексу ANSYS-Fluent, а також дослідження ефективності методів згоряння пелет і оптимізація їхнього рівномірного спалення. За допомогою комп'ютерної моделі в подальших дослідженнях можливо удосконалити пальники для спалювання пелет сільськогосподарського походження, а також виявити закономірності в розподілі температури в топковій камері.

З метою коректного аналізу отриманих даних із комп'ютерного моделювання було використано візуалізацію температурного поля палива та окислювача, а також ступені вигорання вуглецю в центрі топкової камери.

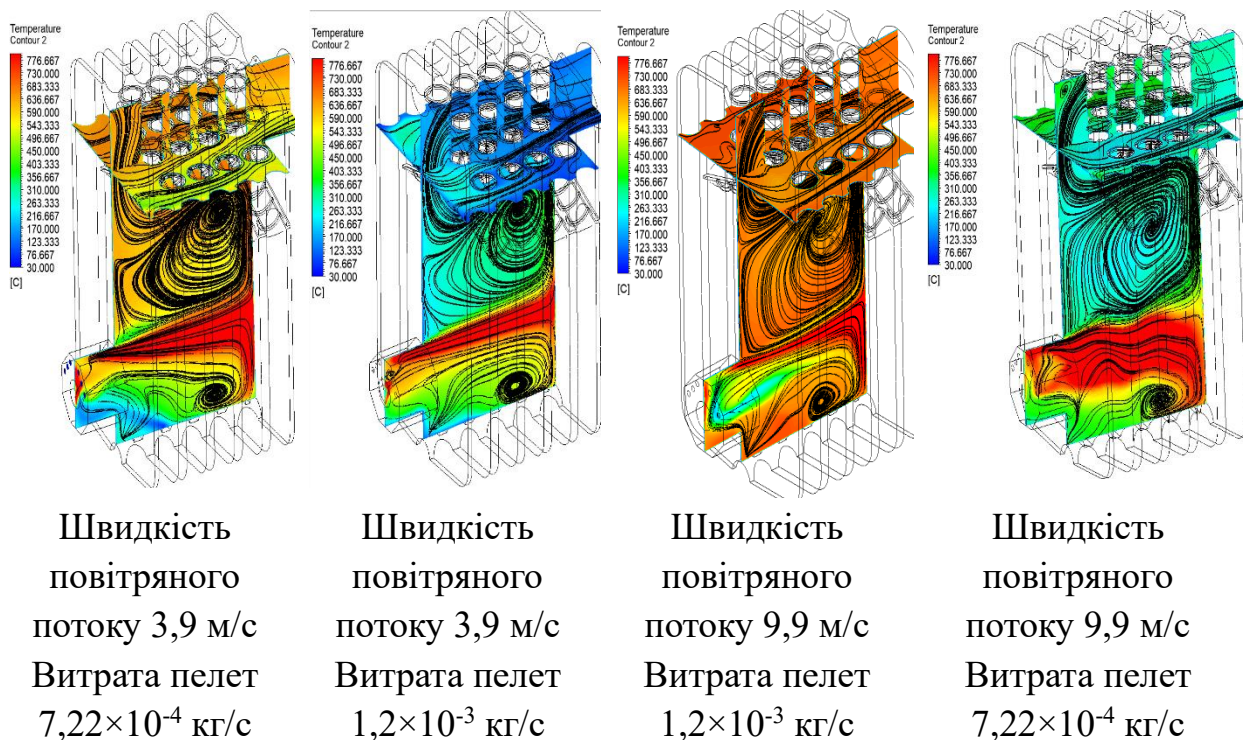


Рис. 1. Поле температур продуктів горіння деревних пелет

На рисунку 1 показано поле температур. За результатами моделювання високотемпературна зона відповідає дійсному розвитку факелу, який

створюється за допомогою штучного роздування підігрітого палива. Достатня швидкість подання окисника дозволяє підтримувати високу температуру горіння.

На рисунку можна бачити достатньо рівномірний тепловий розподіл у середині топкової камери. Також верхня межа температури сягає 520°C безпосередньо в самій камері. До того ж температура в зоні виходу продуктів спалювання достатньо висок – більш ніж 300°C. Проте слід враховувати характерні особливості розподілу температур саме при спалюванні пелет із твердих сортів деревини.

За допомогою студентської версії програмного забезпечення ANSYS-Fluent було створено комп'ютерну модель спалювання пелет у топковій камері, що дало змогу з'ясувати наступне:

1. Модель дозволяє провести досить точний аналіз згорання пелет та роботу пальника.

2. Зона доокиснення CO повністю співпадає з об'ємною зоною, яка відведена для існування факелу, максимальна температура розжарених газів складає близько 800°C.

3. Комп'ютерною моделлю підтверджена швидкість циклювання води, що дорівнює 1 м/с і відповідає паспортним даним.

4. Результати дослідження в майбутньому дозволять більш ефективно використовувати таку сировину як деревні пелети у системах котлів малої потужності, що в свою чергу надасть можливість заощадити бюджет.

ЛІТЕРАТУРА

1. Паливні пелети. Характеристики і види. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://galmet.com.ua/yak-tse-pratsyuye/palyvni-pelety-harakterystyky-ta-vydy.html> . – 12.11.2021 р.
2. Все про пелети. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <http://liberator.com.ua/ua/vse-pro-peleti/>. – 12.11.2021 р.
3. VIADRUS A0C Інструкція з обслуговування та монтажу котла VIADRUS a.s. Bezručov 300 E-mail: info@viadrus.cz | www.viadrus.cz