

УДК 620.91:67.08

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРЕСУВАННЯ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ З МЕТОЮ ОТРИМАННЯ ПАЛИВНИХ ГРАНУЛ, БРИКЕТІВ

М. Костюнін,

Південно-Українська філія УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого

В. Карманов, канд. техн. наук, **В. Михайлик,** д-р техн. наук, професор,
Херсонський національний технічний університет

У статті наведені результати дослідження процесу пресування біомаси з метою отримання паливних гранул, брикетів, зокрема визначено вплив тиску і температури пресування на щільність отриманого продукту

Ключові слова: пресування, дисперсні матеріали, паливні гранули, брикети, тиск, температура, щільність.

Актуальність проблеми. У зв'язку з підвищеним попитом на екологічно чисте паливо, який відбувається на тлі постійного зростання цін на енергоресурси, утилізація відходів рослинного походження (біомаси) стає високорентабельним способом економії енергоресурсів.

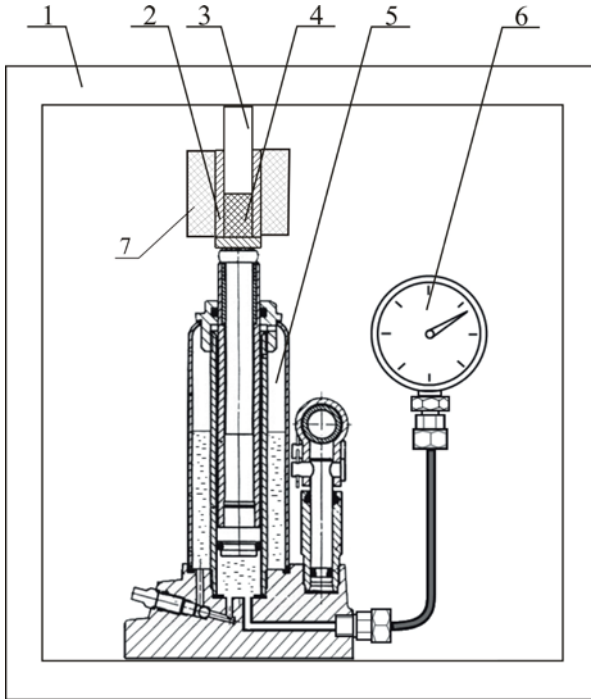
Паливні гранули, брикети (надалі біопаливо), виготовлені за допомогою прес-формуваача, не містять ніяких добавок. В основі технології виробництва біопалива лежить процес пресування відходів (костриці льону, соломи, лушпиння соняшнику, гречки тощо) або дрібно подрібнених відходів деревини (тирси) під високим тиском та нагрівання. Одержжане біопаливо містить ніяких зв'язувальних речовин, крім одного натурального – лігніну, що міститься в клітинах рослинних відходів. Сам по собі лігнін присутній в достатніх кількостях в будь-якому вигляді деревини, лушпинні соняшнику, соломі, кострі льону і навіть у шкаралупі горіха тощо. [1].

Найбільш важливою характеристикою біопалива є її теплова здатність, яка багато в чому залежить від щільності гранул, брикетів. Чим щільніше паливні гранули, брикети, тим вище показники їх якості, чим нижче щільність, тим менше їх теплова здатність. Незалежно від апаратурного оформлення, щільність одержжаного біопалива, в основному залежить від фізико-механічних властивостей сировини, з якого воно виготовляється, а також від тиску і температури пресування [2].

Мета дослідження – вивчити процес виготовлення біопалива, зокрема визначити вплив вихідної сировини, тиску і температури пресування на щільність отриманого продукту.

Результати досліджень. Для дослідження процесу виготовлення біопалива з метою вибору оптимальних параметрів процесу пресування було створено експериментальну установку (рис. 1).

Пресування проводили за допомогою гідравлічного силового агрегату в прес-матриці за постійної швидкості пресування. Перед пресуванням сировину нагрівали в сушильній шафі до температури, що дорівнює температурі прес-матриці.



*1 – жорстка рамка, 2 – матриця, 3 – пуансон; 4 – випробуваний зразок;
5 – гідравлічний силовий агрегат; 6 – манометр, 7 – електронагрівач*

Рисунок 1 – Схема установки для дослідження впливу тиску та температури на процес ущільнення матеріалу

Досліди були проведені таким чином: при фіксованому значенні температури вихідного матеріалу проводили пресування при різних тисках пресування і розраховували щільність отриманих зразків. Змінюючи температуру, дослід проводили повторно. Як сировину застосовували кострицю льону, лущиння соняшнику, деревну тирсу.

На графіках (рис. 2, 3, 4) представлені залежності щільності біопалива від тиску і температури пресування костриці льону, лущиння соняшнику та тирси деревини.

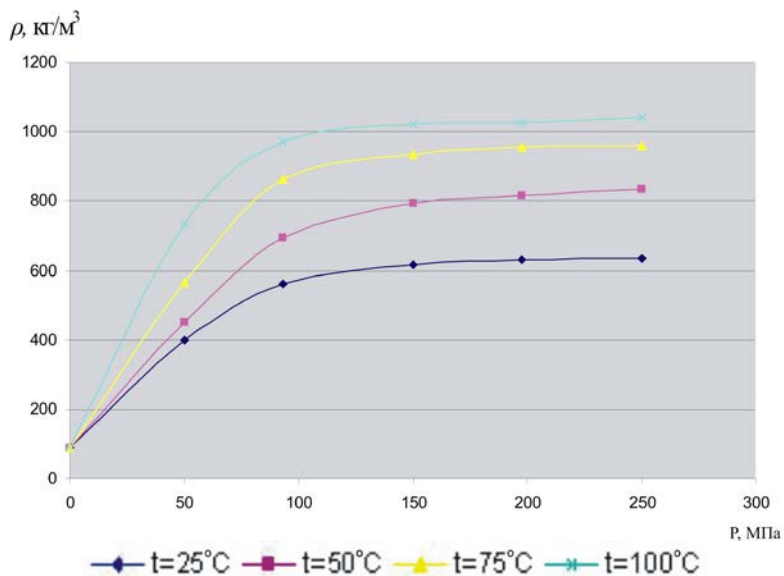


Рисунок 2 – Графік залежності щільності біопалива з костриці льону

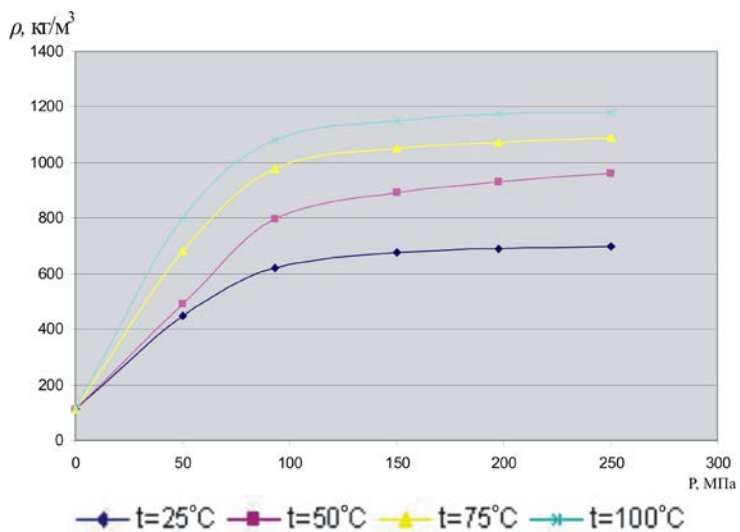


Рисунок 3 – Графік залежності щільності біопалива з лушпиння соняшнику

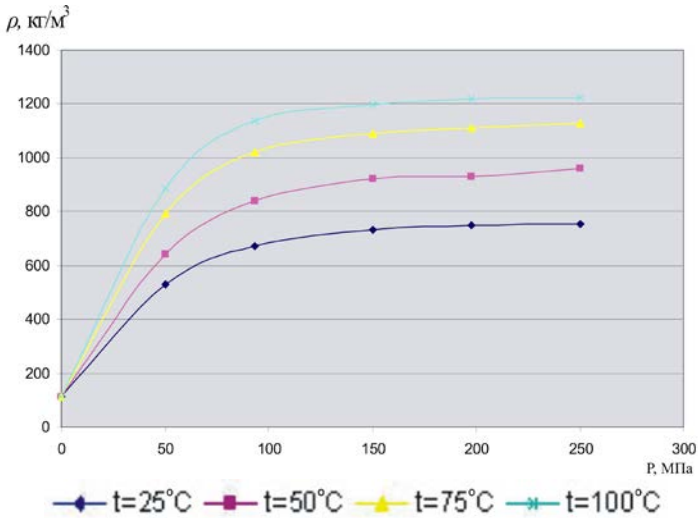


Рисунок 4 – Графік залежності щільності біопалива з тирси деревини

Аналіз представлених залежностей показав, що зі збільшенням температури матеріалу, який пресується, від 25°C до 100°C спостерігається підвищення щільності біопалива. Збільшення щільності отриманого біопалива обумовлено вивільненням лігніну з клітин сировини рослинного походження, який є природним полімером [3].

На даний час тільки в кількох європейських країнах, таких як Австрія, Швеція, Німеччина офіційно існують стандарти, розроблені спеціально для ущільненого палива з біомаси. На сьогоднішній день в Україні не існує стандартів на біопаливо, тому більшість українських виробників орієнтуються саме на європейські стандарти.

Аналізуючи стандарти європейських країн, однією із основних характеристик біопалива є його щільність, яка дорівнює $(1000\div 1400)\text{ кг/м}^3$.

Із представлених даних можна зробити висновок, що оптимальною щільністю для костриці льону є 1000 кг/м^3 , для лушпиння соняшнику – 1100 кг/м^3 , для тирси деревини – 1200 кг/м^3 .

Висновки. Результати проведених досліджень показали, що підвищення температури пресування вище $(90\text{-}100)^\circ\text{C}$ і тиску вище $(120\text{-}140)\text{ МПа}$ є недоцільним, оскільки мало впливає на збільшення щільності біопалива та призводить до збільшення енерговитрат на його виготовлення.

Отримані результати можуть використовуватися для визначення оптимальних конструкційно-технологічних параметрів процесу пресування дисперсних матеріалів.

Література

1. Карманов В.В., Михайлик В.Д. Костюнин Н.Л. Энергосберегающая технология и оборудование для получения топливных гранул, профилей (брикетов) из отходов растительного сырья // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2010. – № 2(16). – С. 72-76.

2. Карманов В.В., Михайлик В.Д. Костюнин Н.Л. Получение топливных гранул, пеллетов, брикетов из отходов растительного сырья // Вестник Херсонского национального технического университета. – 2011. – № 4(43).

3. Green David W. Mechanical Properties of Wood / David W. Green, Jerrold E. Winandy, David E. Kretschmann // Wood handbook / David W. Green, Jerrold E. Winandy, David E. Kretschmann. – Madison, WI: US Department of Agriculture, Forest Service, Products Laboratory, 1999. – Chapter 4.– P. 4-1.

Аннотация

В статье приведены данные о результатах исследования процесса прессования биомассы с целью получения топливных гранул, брикетов, а именно определены влияние давления и температуры прессования на плотность получаемого продукта.

Summary

The paper presents research results of the biomass pressing process in order to produce fuel pellets, briquettes, in particular the influence of pressure and temperature on the pressing on the density of the resulting product is defined.