

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БРИКЕТУВАЛЬНИКА ЛУШПИННОЇ ФРАКЦІЇ З МАКУХИ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

В.Т. Гриценко, О.М. Пацула, В.Л. Кутіщев, Є.С. Міхно

Інститут олійних культур НААН

У статті висвітлена характеристика твердого біопалива та наведені результати досліджень по визначенню залежності продуктивності брикетування, затрат потужності та щільності брикетів з лушпинної фракції макухи ріпаку від діаметру фільєри. Встановлено, що найбільш прийнятною фільєрою для установки на брикетувальник є фільєра діаметром 50 мм.

Ключові слова: лушпинна фракція, брикетувальник, фільєра, брикет.

Вступ. Тверде біопаливо – це дуже важлива галузь відновлювальної енергетики, яка одержала прискорення за останні двадцять років. В наш час біопаливо стає товаром великого попиту.

До твердого біопалива відносяться: деревне паливо, енергетичні рослини та відходи сільськогосподарського виробництва.

Тверде біопаливо виготовляється у вигляді брикетів або пелет.

Пелети та брикети – види поновлюваного палива, що виробляються методом термічного пресування з відходів деревини та сільськогосподарської промисловості (сировина: тирса, солома, відходи з рапсу, лушпиння соняшника, торф та ін.)

Вимоги до сировини: вологість – 6-14 %; фракційний склад 1-8 мм. [1].

Брикети, незалежно від того, з якої сировини їх виготовляють різні – це може бути «кирпич» або циліндрична і шестигранна форма з отвором всередині або без. Стандартних розмірів у даного вида палива немає. Загальноприйнята довжина брикета 20-30 см.

Основним фактором, який визначає механічну міцність, водостійкість і калорійність брикета, є його питома вага. Чим більша питома вага брикета, тим вищі показники його якості. Для виготовлення паливних брикетів використовуються і брикетні преси або преси ударної дії.

Дослідженню та розробці технологій і обладнання для виготовлення твердого біопалива присвячені роботи В.О.Дубровіна, В.Г.Мироненка, В.М.Поліщука, В.І.Кравчука, П.В. Гринька, А.В. Бурилко та ін. [2-4].

Метою даної роботи було визначення залежності продуктивності, потужності та щільності брикетів від діаметра фільєри.

Матеріал і методи досліджень. Для дослідження процесу брикетування в інституті олійних культур НААН розроблено установку для виготовлення паливних брикетів (брикетувальник) з лушпинних фракцій макух насіння соняшнику, ріпаку, гірчиці та іншого олійного насіння. Конструкційна схема установки представлена на рис. 1, загальний вигляд – на рис. 2.

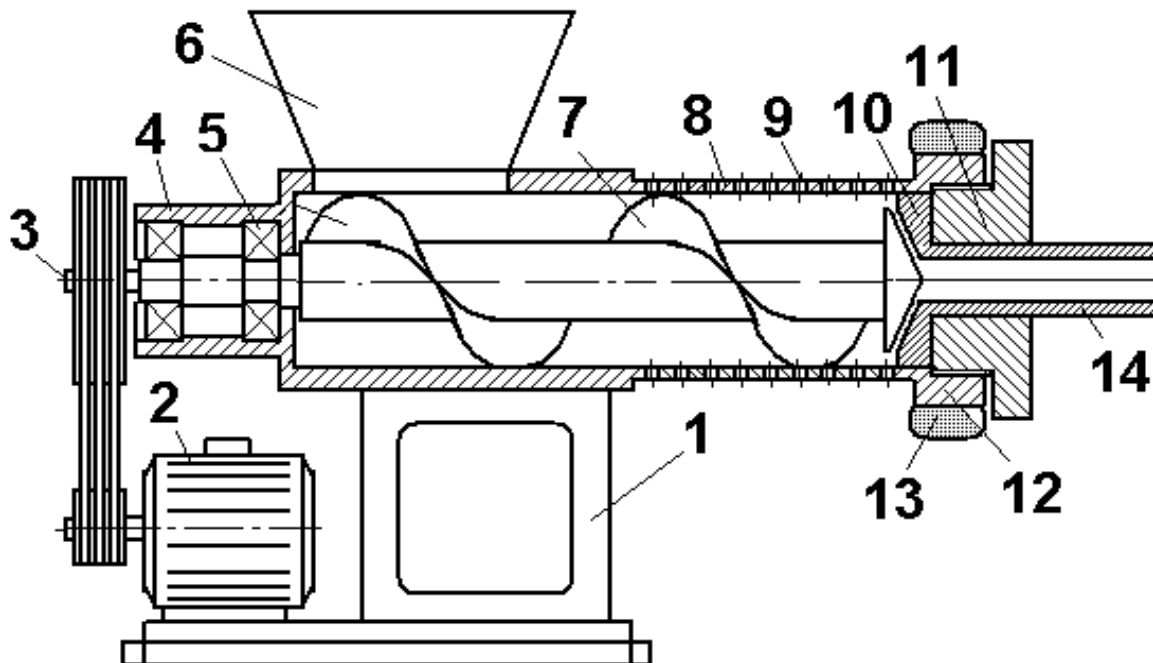


Рис. 1. Конструкційна схема брикетувальника лушпинних фракцій макух олійного насіння: 1 - рама; 2 - електропривод; 3 - вал; 4 - корпус; 5 - підшипниковий вузол; 6 - бункер; 7 - гвинт; 8 - перфорована гільза; 9 - отвори; 10 - фільтера; 11 - стакан; 12 - гайка; 13 електронагрівач; 14 - циліндрична частина фільтери

Запропонована установка складається з рами 1, до якої закріплено електропривод 2, що приводить в обертовий рух вал 3, розміщений в циліндричному корпусі 4 з підшипниковим вузлом 5. Над циліндричним корпусом закріплено завантажувальний бункер 6, з якого матеріал подається на гвинт 7, що примикає до вала 3, і виконаний у формі гвинта з конусом на торці. Гвинт обертається в перфорованій гільзі 8 з отворами 9, яка з одного боку примикає до циліндричного корпусу 5, а з іншого – до фільтери 10, яка має конічну з переходом в циліндричну поверхню 14. Фільтера знаходиться в стакані 11 і має можливість переміщуватись відносно гайки 12, на зовнішній поверхні якої закріплено електронагрівач 13.

Установка для виготовлення паливних брикетів працює таким чином.

Лушпинна фракція подається в завантажувальний бункер 6 і далі самопливом – на гвинт 7, який обертається в підшипниковому вузлі 5 розміщеному в циліндричному корпусі 4. Обертання гвинта відбувається через вал 3 від електропривода 2, закріпленому на рамі 1. Гвинтом матеріал транспортується в камеру стиснення, яка знаходиться між конічними поверхнями гвинта 7 і фільтери 10. Переміщення стакана 11 з фільтерою 10 відносно гайки 12 дає можливість регулювати об'єм зони пресування і, таким чином, сам тиск, що при певних режимах роботи установки призводить до виходу олії через отвори 9 гільзи 8. При проході через зону пресування матеріал, маючи в своєму складі певну кількість олії, з метою запобігання її загорання нагрівається до температури 120-150°C електронагрівачем 13. Наявність олії значно знижує затрати на брикетування.



Рис. 2. Загальний вигляд брикетувальника

Дослідження проводились по схемі представлений на рис. 3, для чого було змонтовано лінію (рис.4).

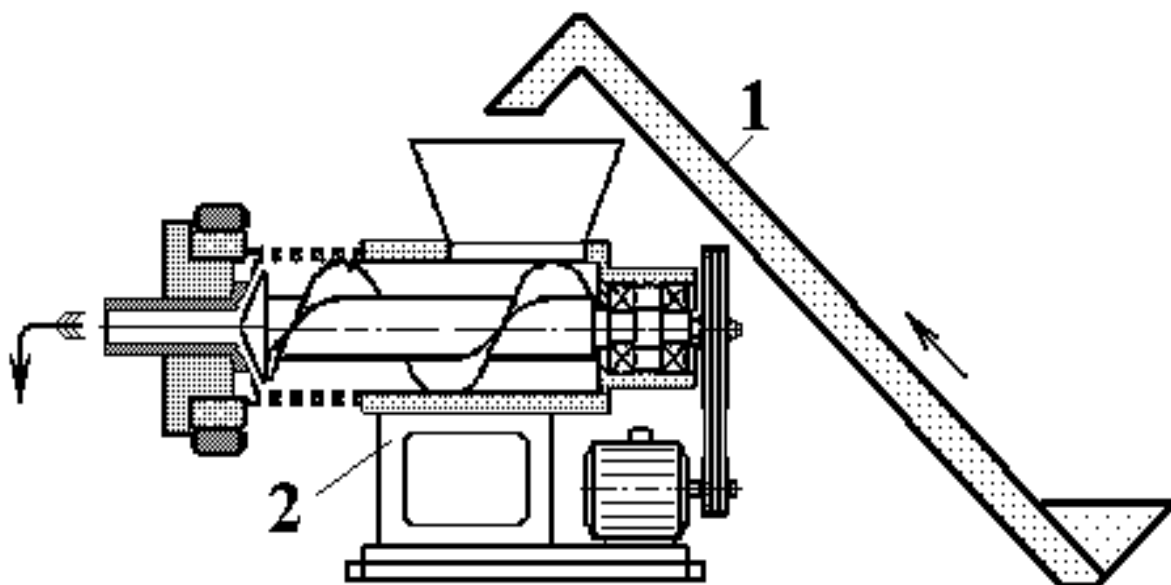


Рис. 3. Схеми проведення досліджень:
1 – живильник; 2 – брикетувальник

Об'єктом для дослідження була лушпинна фракція з макухи товарного насіння ріпаку.

Для проходження процесу брикетування лушпинна фракція в кількості 20 кг засипалась в приймальний лоток живильника. Включалися послідовно двигуни брикетувальника, живильника і визначались параметри процесу.



Рис. 4. Загальний вигляд лінії для проведення досліджень

Дослідження проводились з установкою почергово на брикетувальник фільтр діаметром 40, 50, і 60мм в трьохразовій повторності. Середнє арифметичне значення показників заносилось в табл.1

Частота обертів гвинта брикетувальника 320 об/хв.

Затрати потужності на брикетування визначались за допомогою частотного регулятора асинхронних двигунів ДАНФОС.

Продуктивність брикетування визначалась залежністю

$$Q = P/t, \quad (1)$$

де **P** – маса брикетуемого матеріалу, кг;

t – тривалість брикетування, год.

Тривалість брикетування визначався за допомогою секундоміра.

Результати експериментальних досліджень. Результати досліджень представлені в табл. 1 та 2.

Таблиця 1

Залежність технологічних показників процесу брикетування від діаметру фільтри (дані за 2013 р.)

Діаметр фільтри, D, мм	Продуктивність, Q, кг/год.	Затрати потужності, N, кВт
40	189	9,3
50	264	7,2
60	276	5,1

Залежність продуктивності та затрат потужності на брикетування від діаметру фільтри представлена відповідно виразами 2, 3, які графічно наведені на рис.5

$$Q = -0.315D^2 + 35.85D - 741; \quad (2)$$

$$N = -0.006D^2 + 0.31D + 8.8; \quad (3)$$

Значення коефіцієнтів детермінації обох виразів наближається до одиниці, що свідчить про достовірність математичного опису отриманих даних.

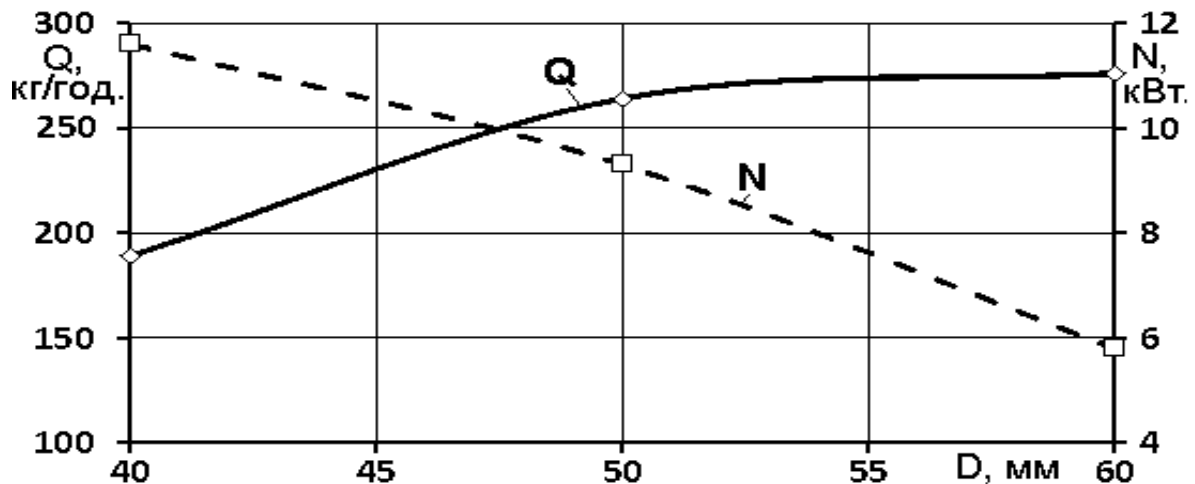


Рис. 5. Залежність продуктивності Q (кг/год.) та потужності приводу N, кВт від діаметру фільтри D, мм

Після проведення вищезначених досліджень, визначалась щільність брикетів при установці на брикетувальник фільтр з різними діаметрами отворів, табл. 2.

Таблиця 2

Залежність щільності брикетів від діаметру фільтри
(дані за 2013 р.)

Діаметр фільтри, мм	40	50	60
Щільність, кг/м ³	1120	1080	890

Дана залежність описується рівнянням:

$$\rho = -0.6571D^2 + 54.314D - 4, \quad (4)$$

де ρ – щільність брикету, кг/м³;
D – діаметр фільтри, мм.

Коефіцієнт детермінації рівняння становить $r^2=0.9931$, тобто лише 0,69 % експериментальних точок не підлягають даній закономірності.

Графічна інтерпретація вищеприведеної залежності представлена на рис. 6.

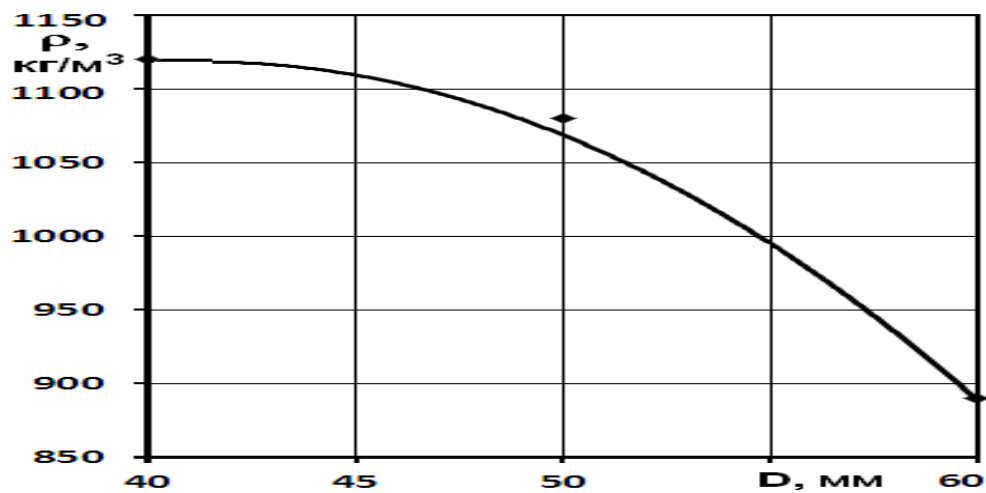


Рис. 6. Залежність щільності брикетів ρ від діаметру фільєри D

Виходячи з аналізу аналітичних і експериментальних досліджень, найбільш прийнятною фільєрою для установки на брикетувальник є фільєра діаметром 50 мм.

Висновки. За результатами експериментальних досліджень найбільш ефективним є установка на брикетувальник фільєри діаметром 50 мм. При цьому продуктивність брикетування становить 264 кг/год, затрати потужності на брикетування – 7,2 кВт.

Література

1. Характеристика топливных брикетов / [Електронний ресурс] / briket zp.ua/harakteristiki/
2. Біопалива (технології, машини і обладнання) / [В.О. Дубровін, М.О. Корчемний, І.П. Масло, О. Шептицький, А. Рожковський, З. Пасторек, А. Жгибек, П. Євич, Т. Амон, В.В. Криворучко], - К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. – 256 с.
3. Поліщук В.М. Способи застосування біопаливв народному господарстві / В.М. Поліщук // Науковий вісник Національного аграрного університету. – Київ, 2008. - № 125. – С257-267.
4. Гриценко В.Т. Розробка конструктивно-технологічної схеми лінії переробки макухи з насіння олійних культур / В.Т. Гриценко // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. – Запоріжжя, 2011. – Вип. 16. – С. 153-156.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БРИКЕТИРОВЩИКА ЛУЖИСТОЙ ФРАКЦИИ ЖМЫХОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

В.Т. Гриценко, А.Н. Пацула, В.Л. Кутищев, Е.С. Михно

В статье рассмотрена характеристика твёрдого биотоплива и приведены результаты исследований по определению зависимости производительности, брикетировщика, затрат мощности и плотности брикетов из лужистой фракции жмыха рапса от диаметра фильеры. Установлено, что наиболее приемлемой фильерой для установки на брикетировщик является фильера диаметром 50 мм.

Ключевые слова: лужистая фракция, брикетировщик, фильера, брикет.

© В.Т. Гриценко, О.М. Пацула, В.Л. Кутищев, Е.С. Михно

EXPERIMENTAL STUDIES OF BRIQUETTING PRESS FOR HUSK FRACTION FROM OILSEED CAKES

V.T. Gritsenko , A.N. Patsula , V.L. Kutischev , E.S. Mikhno

The article describes the characteristics of solid biofuels and covers the results of studies to determine the dependence of briquetting press performance, power cost and density of briquettes from husk fraction of canola meal on the draw plate diameter. It was found that draw plate of 50mm in diameter was the most suitable one for installation on the briquetting press.

Key words: husk fraction, briquetting press, draw plate, briquette.

Рецензент: О.В. Кісельов, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник.