

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МАКЕТНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЛЕТ З БІЛКОВОЇ ФРАКЦІЇ МАКУХ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

Алієв Е.Б., к.т.н., Пацула О.М., здобувач
(Інститут олійних культур НААН)

Для проведення експериментальних досліджень макетного зразка установки для виготовлення пелет, виготовлено лабораторний стенд, який складається з макетного зразка преса, матриці, гільзи та пуансона. В результаті обробки експериментальних даних одержані математичні моделі залежності сили, необхідної для продавлювання білкової фракції через отвори матриць та питомої ваги отриманих при цьому пелет.

Постановка проблеми. Збільшення виробництва і покращення якості білкових кормів як однієї з найважливіших задач в підвищенні продуктивності тварин та птиці може бути здійснено за рахунок удосконалення технології по переробці макухи, яка на сьогодні обмежується подрібненням з наступним введенням в комбікорми. Удосконалена в Інституті олійних культур технологія переробки макух за рахунок введення додаткової операції механічного фракціонування подрібненої макухи на білкову і лушпинну фракції дозволяє виділити більш як 40% білкового порошку з вмістом протеїна не менше 38% [1]. Лушпинна фракція, що включає основну масу клітковини використовується для виготовлення паливних брикетів. Вміст в білковому порошку 8-12% олії сприяє швидкому його окисленню, що призводить до зниження якості протеїнової добавки. Для збільшення часу проходження процесу окислення запропоновано виготовляти білкову фракцію у вигляді пелет. Крім уникнення швидкому окисленню, завдяки процесу пелетування, будуть зменшені об'єми збереження пелет у складських приміщеннях та зменшені затрати на їх транспортування. Тому вирішення питань механізації переробки макухи за рахунок удосконалення технології та устаткування для розділення її на білкову фракцію у вигляді пелет є досить актуальним.

Мета досліджень. Провести експериментальні дослідження технологічного процесу утворення пелет з білкової фракції макух насіння олійних культур на макетній установці та визначити діапазони її конструктивно-технологічних параметрів.

Основна частина. Для проведення досліджень макетного зразка установки для виготовлення пелет виготовлено лабораторний стенд (рисунок 1), який складається з макетного зразка преса, матриці, гільзи та пуансона. Між пуансоном і гвинтом преса розміщений динамометр ДОСМ. Білкова фракція з макухи насіння соняшнику засипається в гільзу на поверхню матриці на задану висоту. За допомогою гвинта преса, через динамометр і пуансон білкова фракція стискувалася і видавлювалася через отвір матриці. При цьому визначалася величина

сили, необхідної для продавлювання досліджуваного матеріалу. При дослідженні брались матриці товщиною 4, 6 і 8 мм з діаметрами отворів 2, 4 і 6 мм. Після отримання пелети визначалась її питома вага.

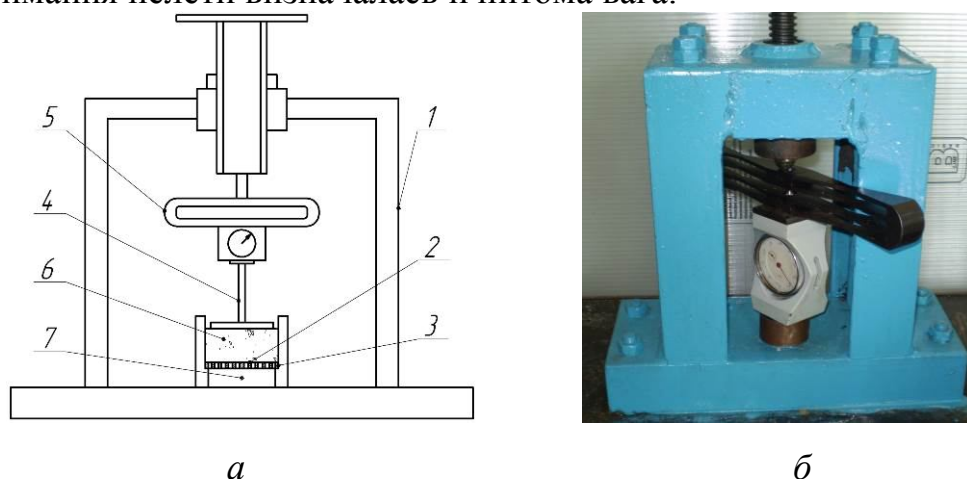


Рисунок 1 – Схема (а) і загальний вигляд (б) макетної установки для проведення експериментальних досліджень: 1 – макетний зразок преса; 2 – матриця; 3 – гільза; 4 – пуансон; 5 – динамометр ДОСМ; 6 – білкова фракція; 7 – пелети

Експериментальні дослідження макетного зразка установки для виготовлення пелет з білкової фракції макух насіння олійних культур проводилися з використанням математичного методу планування експерименту, який дозволяє визначити математичні моделі процесів у вигляді рівнянь регресії (полінома) другого порядку [5].

Залежність сили видавлювання та питомої ваги пелет від діаметру отвору матриці та її товщини представлено в таблиці.

Обробка результатів досліджень, проведених методом математичного факторного планування експериментів [6], виконувались за допомогою комп'ютерної програми «Mathematica».

В результаті пресування білкового порошку на лабораторному стенді отримані пелети з макухи насіння гірчиці (рисунок 2, а) і соняшника (рисунок 2, б).

При обробці експериментальних даних одержані математичні моделі залежності сили, необхідної для продавлювання білкової фракції крізь отвори матриць та питомої ваги отриманих при цьому пелет (рисунок 3):

$$P = 834,634 + 190,284 d - 158,841 t - 9,1875 d t + 7,35 t^2 \quad (1)$$

$$\rho = 649,0556 + 10,6667 d - 47,5417 t + 2,0417 d^2 + 1,3125 d t \quad (2)$$

де P – сила видавлювання, Н;
 ρ – питома вага пелет, кг/м³;
 d – діаметр отвору матриці, мм;
 t – товщина матриці, мм.

Таблиця. Залежність сили видавлювання P та питомої ваги ρ пелети від товщини матриці t та діаметру d отвору

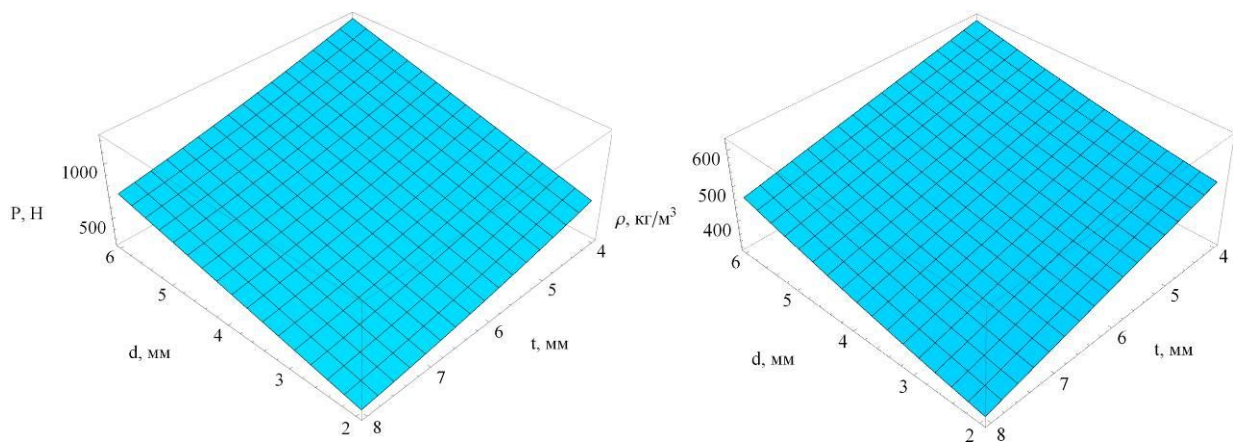
Товщина матриці t , мм	Діаметр отвору матриці d , мм	Показники	
		Сила видавлювання P , Н	Питома вага ρ , кг/м ³
4	2	1234,8	624
4	4	901,6	569
4	6	715,4	482
6	2	1597,4	731
6	4	1254,4	628
6	6	921,2	534
8	2	1901,2	785
8	4	1558,2	711
8	6	1234,8	664



a

б

Рисунок 3 – Загальний вигляд пелет з насіння гірчиці (а) і соняшника (б)



a

б

Рисунок 4 – Залежності сила видавлювання P і питомої ваги пелет ρ від діаметру отворів матриці d та товщини матриці t

Виходячи з проведених досліджень можна зробити висновок, що при збільшенні товщини матриці і зменшення діаметра отворів сила видавлювання білкового порошку і питома вага отриманих пелет збільшується.

Висновки. Для проведення експериментальних досліджень макетного зразка установки для виготовлення пелет, виготовлено лабораторний стенд, який складається з макетного зразка преса, матриці, гільзи та пуансона. В результаті обробки експериментальних даних одержані математичні моделі зале-

жності сили, необхідної для продавлювання білкової фракції через отвори матриць та питомої ваги отриманих при цьому пелет.

Список літератури

1. Гриценко В.Т. Способы получения белкового порошка из семян подсолнечника / В.Т. Гриценко // Научно-технический бюллетень Института олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2003. – Вип. 8. - С.279-283.

2. Гриценко В.Т. Розробка технології переробки насіння олійних культур та їх макух / В.Т.Гриценко, Ю.О.Дурін // Современные вопросы создания и использования сортов и гибридов масличных культур: сб. тезисов Междунар. конф. – Запорожье, 2002.- С.25.

3. Пат. 87579, Україна, МПК С10L 5/40. Спосіб одержання паливних брикетів з олійної сировини / Гриценко В.Т., Чехов А.В.; заявник і патентовласник Запорізький Інститут олійних культур УААН.– №200712549; заявл. 12. 11. 2007; опубл.27. 07. 2009, Бюл. №14. - 2 с.

4. Пат. 74880, Україна, МКИ А 23 j 1/14/ Спосіб одержання білкового борошна із макухи олійного насіння / В.Т.Гриценко В.Т., Чехов А. В. – №2003109430; Заявл. 20. 10. 2003; Опубл.15. 11. 2005, Бюл. №11. – 2 с.

4. Мельников В.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / В.В. Мельников, В.Р. Алёшкин, П.М. Роцин. – Л.: Колос, 1972. - 194 с.

5. Калоша В.К. Математическая обработка результатов эксперимента / В.К. Калоша, С.И. Лобко, Т.С. Чикова. – Мн. : Высшая школа, 1982. - 103 с.

Аннотация

Результаты экспериментальных исследований макетной установки для изготовления пеллет с белковой фракции макух семян масличных культур

Алиев Э.Б., Пацула А.Н.

Для проведения экспериментальных исследований макетного образца установки для изготовления пеллет, изготовлено лабораторный стенд, который состоит с макетного образца пресса, матрицы, гильзы и пуансона. В результате обработки экспериментальных данных получены математические модели зависимости силы, необходимой для продавливания белковой фракции сквозь отверстия матриц и удельного веса полученных при этом пеллет.

Abstract

Results of experimental studies prototyping systems for manufacturing pellets protein fractions oilseed cake

E. Aliev, A. Patsula

For experimental studies the prototype of an apparatus for producing pellets, manufactured laboratory stand, which is the prototype of a press, dies, sleeves and punch. The processing of the experimental data obtained according to the mathematical model of the force necessary for punching protein fraction through hole arrays and specific weight of the obtained pellets.