

5. Патент 52819 Україна. Роздавач концентрованих кормів з індивідуальним дозуванням / І.І. Ревенко, В.В. Радчук. – Бюл., 2003. – №4. – 4 с.
6. Зенков Р.Л. Бункерные устройства / Р.Л. Зенков, Г.П. Гриневич, В.С. Исаев. – М.: Машиностроение, 1977. – 223 с.

Проведен анализ распределения давления материала в бункере и получены уравнения для определения закона утечки корма из бункера.

Дозатор, вертикальная ось, вичковий барабан, утечки, распределение давления.

The analysis of pressure distribution of material in hopper and equations for determining the law outflow feed from the hopper.

Weigh, vertical axis, drum leakage, pressure distribution.

УДК 631.316

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЛЕТ З БІЛКОВОЇ ФРАКЦІЇ МАКУХИ НАСІННЯ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

***Е.Б. Алієв, кандидат технічних наук
О.М. Пацула, В.Л. Кутіщев, інженери
Інститут олійних культур НААН***

Розроблена методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з білкової фракції макухи насіння олійних культур.

Олійні культуру, макуха, пелети, білкова фракція, установка.

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.

На сьогодні основним способом переробки макухи є подрібнення з послідовним 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

© Е.Б. Алієв, О.М. Пацула, В.Л. Кутіщев, 2015

40% білкового порошку з вмістом протеїна не менше 38%. 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 [1–4].

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. Розробити методику експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з білкової фракції макухи насіння олійних культур.

Результати дослідження. Для дослідження технологічного процесу виготовлення пелет з макухи насіння олійних культур розроблено конструктивно-технологічну схему (рис. 1) й створено експериментальну установку (рис. 2) для його реалізації.

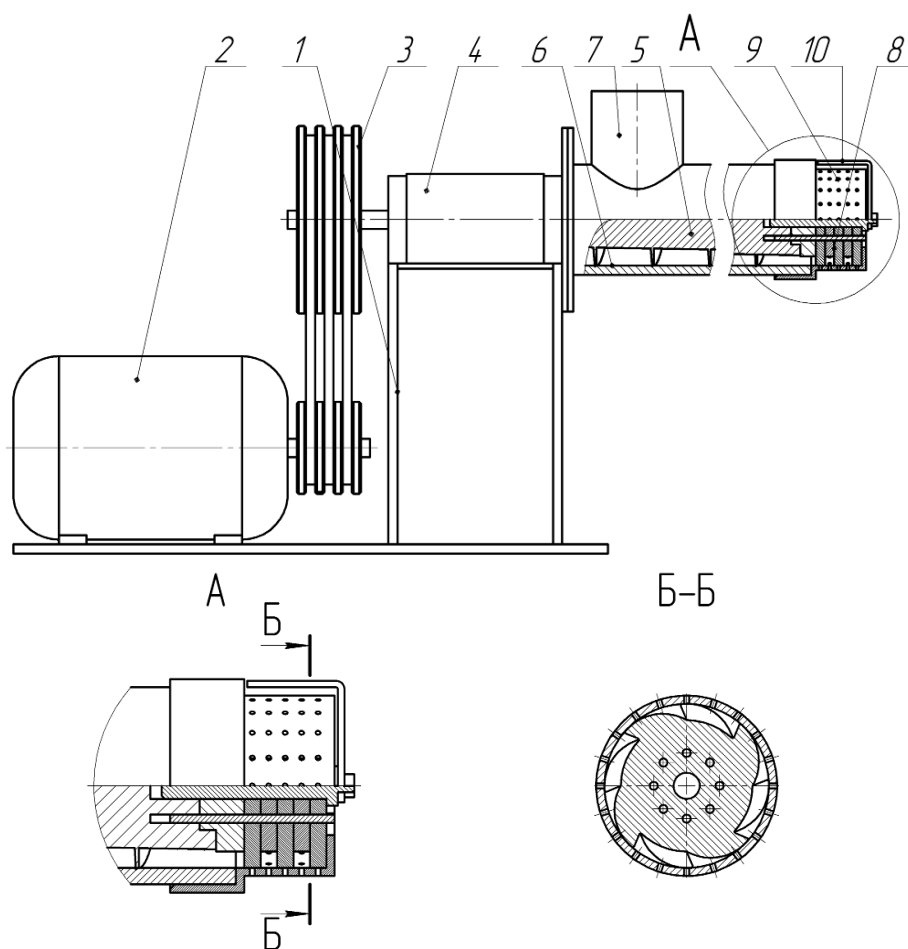


Рис. 1. Конструктивно-технологічна схема установки для виготовлення пелет (пелетатора).



а



б



в



г

Рис. 2. Експериментальний зразок установки для виготовлення пелет (пелетератора): а – загальний вигляд; б – гвинт; в – формуючий кулачок; г – циліндрична матриця.

Установка (рис. 1) для виготовлення пелет складається з рами 1, електродвигуна 2, шківів 3, підшипникового вузла 4, гвинта 5, циліндричного корпусу 6, завантажувального бункера 7, п'яти формуючих кулачків 8, циліндричної матриці 9, ножа 10. Установка працює таким чином. Вся установка встановлена на рамі 1. Білкова фракція з макухи насіння олійних культур рівномірно подається в завантажувальний бункер 7, з якого потрапляє на гвинт 5. Гвинт 5, виконуючи обертовий рух за допомогою системи електродвигуна 2, шківів 3 та підшипникового вузла 4, переміщує білкову фракцію до формуючих кулачків 8. При цьому відбувається ущільнення білкової фракції за рахунок зменшення висоти витків на гвинту 5. Потрапивши на формуючий кулачок 8, який виконує обертовий рух, білкова фракція ущіль-

льнюється і видавлюється крізь нерухому циліндричну матрицю 9. Далі ніж 10 зрізає ущільнену білкову фракцію. В результаті чого отримуємо циліндричні пелети.

В установці для виготовлення пелет є можливість встановлення необхідної конфігурації розміщення формуючих кулачків 5. До складу установки входить циліндрична матриця 6 із відповідними діаметрами отворів – 3 мм. Установка для виготовлення пелет приєднується через вал привода 1 до мотор-редуктора максимальної потужності – 7,5 кВт, який з'єднується із частотним перетворювачем Danfoss VLT Micro Drive. З використанням частотного перетворювача є можливість змінювати частоту обертання вала привода в діапазоні – 0–100 об/хв.

Задана подача білкової фракції в завантажувальний бункер 4 здійснюється за допомогою регулюючої заслінки. Швидкість подачі білкової фракції можна змінювати в діапазоні – 0-80 кг/год. Перед початком експериментальних досліджень необхідно визначити умови проведення досліджень (Додаток А) та підготувати білкову фракцію насіння олійних культур (соняшник, гірчиця, рижий) масою 10 кг для кожного дослідю.

Для кожної порції білкової фракції насіння олійних культур необхідно визначити вологість за ДСТУ 27548-97 «Корма рослинні. Методи визначення вологи», олійність за ДСТУ 13496.15-97 «Корма, комбікорма, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту сирого жиру», вміст білку за ДСТУ 7169: 2010 «Корма, комбікорма, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну».

Об'ємна маса кожної порції білкової фракції насіння олійних культур визначається за методикою [5], яка передбачає зважування маси білкової фракції, розміщеної в ящику розмірами не менше 10 см × 10 см × 10 см без ущільнення та врівень з його краями, при вільному падінні білкової фракції з висоти 10 см від його верхнього краю. Маса зразка білкової фракції визначається шляхом статичного зважування на електронних вагах АА-200. Перед кожним дослідом на установку для виготовлення пелет встановлюється відповідна конфігурації розташування формуючих кулачків.

Для проведення дослідю включається електродвигун мотор-редуктор і за допомогою частотного перетворювача Danfoss VLT Micro Drive встановлюється необхідна частота обертання вала привода установки для виготовлення пелет.

Білкова фракція масою 10 кг засипається у бункер і за допомогою відкаліброваної регулюючої заслінки встановлюється задана швидкість подачі матеріалу в установку для виготовлення пелет.

В процесі дослідження фіксується значення витрачаємої поту-

жності електродвигуна на частотному перетворювачі Danfoss VLT Micro Drive і час проходження 10 кг матеріалу крізь установку для виготовлення пелет.

Тривалість виробничого циклу заміряються секундоміром. Початком виробничого циклу вважався процес завантаження вихідного матеріалу. Закінчення виробничого циклу – по завершенню процесу накопичення пелет.

В кінці досліду установка вимикається і готується до наступного. Отримані пелети підлягають визначенню геометричних розмірів, маси і насипної об'ємної маси.

Дослідження проводяться для кожної олійної культури – соняшник, гірчиця, рижий.

Дослідження будуть проводяться для двох варіантів конфігурації розташування формуючих кулачків (рисунок 3). Варіант I – формуючи кулачки розташовані послідовно через кут зміщення 45 ° відносно їх осі. Варіант II – формуючи кулачки розташовані послідовно без зміщення.

Факторами досліджень є частота обертів вала привода, швидкість подачі білкової фракції та її вологість. Інтервали і рівні варіювання факторами наведені в таблиці.

1. Інтервали і рівні варіювання факторів при експериментальних дослідженнях установки для виготовлення пелет.

Позначення факторів		Найменування факторів та одиниця вимірювання	Рівні варіювання			Інтервал варіювання
Кодове	Натуральне		-1	0	+1	
x ₁	q	Швидкість подачі матеріалу, кг/год	25	50	75	25
x ₂	n	Частота обертів робочого органу, об/хв	30	60	90	30
x ₃	W	Вологість білкової фракції, %	10	20	30	10

Дослідження проводяться за планом трифакторного експерименту 3³, при варіюванні факторів використовувалась матриця планування експериментів Бокса-Бенкіна. Досліди проводяться у триразовій повторності.

За критерії досліджень обрано продуктивність виробничого процесу створення пелет Q, об'ємна маса пелет p і потужність електродвигуна P, що витрачається на здійснення процесу.

Продуктивність виробничого процесу визначається шляхом розрахунку за формулою

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

де: m – маса білкової фракції, m = 10 кг; t – тривалість виробничого

циклу, год.

В якості критерію оптимізації факторів досліджень обрано питомі енерговитрати, які визначаються за формулою:

$$E = P/Q, \quad (2)$$

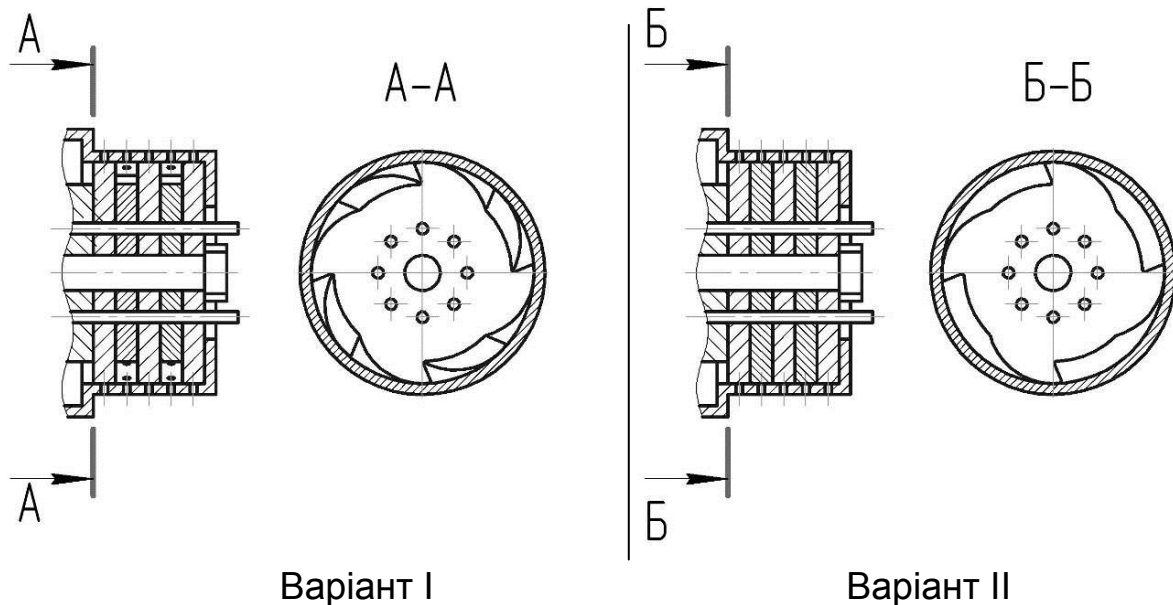


Рис. 3. Варіанти конфігурації розташування формуючих кулачків установки для виготовлення пелет.

Висновок. Розроблена методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з білкової фракції макухи насіння олійних культур. За результатами експериментальних досліджень буде побудовано математичну модель залежності продуктивності виробничого процесу виготовлення пелет, потужності необхідної для виготовлення пелет та їх об'ємної маси від швидкості подачі матеріалу, його вологості і частоти обертів вала привода для двох варіантів конфігурації розташування формуючих кулачків та кожної олійної культури – соняшник, гірчиця, рижий.

Список література

1. Гриценко В.Т. Способы получения белкового порошка из семян подсолнечника / В.Т. Гриценко // Науково-технічний бюлетень Інституту 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. Патент 87579, Україна, МПК С10L 5/40. Спосіб одержання паливних брикетів з олійної сировини / В.Т. Гриценко, А.В. Чехов ; заявник і патентовласник Запорізький Інститут олійних культур УААН. – №200712549; заявл. 12.11.2007; опубл. 27.07.2009, Бюл. №14. – 2 с.

4. Патент 74880, Україна, МКИ А 23 j 1/14/ Спосіб одержання білкового борошна із макухи олійного насіння / В.Т. Гриценко, А.В. Чехов. – №2003109430 ; Заявл. 20.10.2003 ; Опубл 15.11.2005, Бюл. №11. – 2 с.
5. Методики исследований в животноводстве / [Ф.Ф. Эйсер (отв. ред.), А.И. Виноградский, В.К. Гавриш, И.А. Зозуля, В.Я. Максаков, А.Я. Панов, Н.А. Староверов]. – К.: Урожай, 1965. – С. 102–132.

Разработана методика экспериментальных исследований установки для изготовления пеллет из белковой фракции жмыха семян масличных культур.

Масличные культуры, жмых, пеллеты, белковая фракция, установка.

The technique of experimental research installations for production of pellets from the protein fraction oilseed cake.

Oilseeds, cake, pellets, protein fraction, installation.

УДК 631.363

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОЕФІЦІЄНТА ЗАПОВНЕННЯ ТА КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ БАРАБАННОГО ЗМІШУВАЧА

**О.М. Ачкевич, інженер
Г.А. Голуб, доктор технічних наук**

Визначено взаємний вплив коефіцієнта заповнення та кутової швидкості камери барабанного змішувача для забезпечення циркуляційного режиму руху компонентів суміші під час змішування.

Змішування, барабанний змішувач, циркуляційний рух, коефіцієнт заповнення, кутова швидкість.

Постановка проблеми. Виробництво якісного комбікорму в умовах господарств вимагає вирішення питання щодо технічного забезпечення змішування кормових добавок. Компоненти кормових добавок, такі як мінеральні та вітамінні бленди, ферменти, амінокислоти та ін. містяться в складі комбікорму в досить малих кількостях, а тому їх рівномірне змішування вимагає досконалих технологічних та конструкційних рішень. Заданий рівень рівномірності змішування в таких випадках забезпечують змішувачі барабанного типу. Із їх загальної номенклатури кращі показники за якістю сумішки мають барабанні змішувачі з циліндричною формою камери, вісь симетрії якої

© О.М. Ачкевич, Г.А. Голуб, 2015