

УДК 621.363.2

**МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗРАХУНКУ КОРМОАГРЕГАТУ
ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ГОМОГЕННИХ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ****Мерінець Н.А., к. т. н***(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)*

Запропонована нова конструкція кормоагрегату для приготування ферментованої гомогенної кормової суміші із зерна та методика розрахунку його технологічних параметрів.

Постановка проблеми. Підвищення ефективності галузі тваринництва значною мірою обумовлене удосконаленням існуючих та розробкою нових технологій виробництва продукції. Серед них важливе значення надається технологічним прийомам приготування кормових сумішей, збалансованих за основними поживними речовинами, що відповідають фізіологічним потребам тварин і забезпечують високу реалізацію генетичного потенціалу їх продуктивності. Тому сучасні тенденції розробки обладнання для приготування кормів направлені не тільки на фізико-механічне перетворення корму, а й на його структурні змінення на клітинному рівні. Це може бути досягнуте за рахунок подрібнення фуражного зерна у водному середовищі з метою отримання рідких гомогенних кормових сумішей.

Для розрахунку нової конструкції технологічних параметрів кормоагрегату для приготування ферментованої гомогенної кормової суміші із зерна, яка перебуває в рідкому стані, відсутня необхідна методика, тому для використання кормоагрегату виникла необхідність в її розробці і написанні [1].

Аналіз останніх досліджень. Подрібнення зерна в рідині способом різання з гідродинамічним ефектом у конусному млині вивчав науковець В.А. Петрушенко [2]. Він на основі розрахунку установив час подрібнення при переходу матеріалу з диска статора на диск ротора. Моделюванням процесу мокрого подрібнення на конусному млину займався вчений М.Г. Кузнецов [3]. При моделюванні математичної моделі подрібнення він отримав кінетичне рівняння процесу подрібнення. Також процесом удосконалення технології виробництва гомогенних кормових сумішей із зерна займався вчений М.Б. Соляник [4]. Він досліджував кормоагрегат АКГСМ-01 «Мрія», отримав розрахункову формулу для визначення енергії на одиницю маси матеріалу, необхідного для подрібнення продукту.

Формування цілей. Метою роботи є те, що запропонована нова конструкція кормоагрегату для приготування ферментованої гомогенної кормової суміші із зерна і методика розрахунку його технологічних параметрів.

Виклад основного матеріалу. Запропонований кормоагрегат призначений для приготування гомогенних кормових сумішей із зерна злакових культур у водному середовищі, в якому технологічний процес відбувається за рахунок утворення дисипативних сил у зонах контакту суміші з робочими органами, які

викликають нагрівання суміші до 80...90°C, що обумовлює протікання ферментативних процесів.

Конструктивне розрахування кормоагрегату для приготування гомогенних кормових сумішей виконується згідно з технічним завданням, базуючись на заданих умовах його роботи. Інженерними передумовами конструювання і створення кормоагрегату мають бути:

– годинна продуктивність агрегату, яка визначається необхідною кількістю гомогенних кормових сумішей для забезпечення заданого поголів'я тварин;

– механіко-технологічні властивості зерна злакових культур;

– критерії оцінки ефективності процесу приготування гомогенних кормових сумішей;

– закономірності процесу приготування гомогенних кормових сумішей в кормоприготувальному агрегаті;

– технологічні вимоги, що пред'являються до процесу приготування гомогенних кормових сумішей.

Враховуючи конструктивні і технологічні особливості кормоприготувального агрегату, потрібно відзначити, що якість виконання технологічного процесу залежить від забезпечення протікання ферментативних процесів за рахунок циклічності ведення процесу.

Розрахування технологічних параметрів кормоагрегату виконується в такій послідовності:

– визначаємо добову потребу в гомогенній кормовій суміші:

$$Q_{\text{доб}} = \sum_{i=1}^m q_i m_i, \quad (1)$$

де q_i – маса суміші для відповідного виду тварин, згідно з раціоном, кг;

m_i – число поголів'я i -тої групи тварин.

Визначаємо разову потребу в гомогенній кормовій суміші:

$$Q_{\text{раз}} = \frac{Q_{\text{доб}}}{K}, \quad (2)$$

де K – кратність годівлі.

Тоді за умови, що процес приготування гомогенної кормової суміші кормоагрегатом відбувається в періодичному режимі, задана його продуктивність буде дорівнювати:

$$Q_{\text{зад}} = \frac{Q_{\text{раз}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (3)$$

де $t_{\text{ц}}$ – час циклу приготування гомогенної кормової суміші.

Враховуючи формулу продуктивності, отриману теоретичним шляхом, визначаємо параметри агрегату:

$$Q_s = \frac{\pi}{4} (D_s^2 - d_s^2) \cdot t_s n_s, \quad (4)$$

де D – діаметр шнека, м;

d – діаметр вала шнека, м;

t_S – крок шнека м;

n_S – число оборотів шнека за одиницю часу, c^{-1} .

Потужність приводу робочих органів кормоагрегату визначається формулами [5,6,7,8]:

$$W = W_s + W_n + W_z + W_p, \quad (5)$$

де W_s – витрати потужності приводу шнека, кВт;

W_n – витрати потужності в області решітки агрегату, кВт;

W_z – витрати потужності на зворотний рух суміші, кВт;

W_p – витрати потужності на привід ножа другого ступеня подрібнення, кВт.

В розгорнутому вигляді:

$$\begin{aligned} W = & 0,03955\rho \frac{Q_s^3 P_s l}{\sum_s^3} \left(\frac{P_s v}{Q_s} \right)^{1/4} + 0,2414\rho \frac{[(1-\varepsilon)Q_n]^3 l_n}{N_n^2 d_n^5} \left[\frac{v N_n d_n}{(1-\varepsilon)Q_n} \right]^{1/4} + \\ & + C_{np} [C_v \lg(\lambda_g^3) + C_s (\lambda_g - 1)] \varepsilon \rho_s Q_n + \\ & + 4\pi\mu_s \left[\frac{D_k^4 - D_s^4}{256} C^2 - \frac{D_k^2 - D_s^2}{8} BC + B^2 \ln \left(\frac{D_k}{D_s} \right) \right] + \\ & + \frac{16\pi^3 \mu_p^2}{3l_p} (D_k^4 - d_s^4) \end{aligned} \quad (6)$$

Наведена методика була апробована при проектуванні і виготовленні експериментальної конструкції кормоагрегату.

Критерії оцінки роботи кормоагрегату були такі:

– продуктивність;

– модуль подрібнення – параметр, який регламентується зоотехнічними вимогами;

– енергоємність процесу приготування гомогенних кормових сумішей.

Технологічними вимогами, що пред'являються до цього типу машин, є:

– ефективність виконання технологічного процесу (протікання ферментативних процесів);

– якість приготування гомогенних кормових сумішей (модуль подрібнення);

– достатня надійність агрегату в роботі;

– просте конструктивне рішення;

– мала енергоємність;

– вписування у технологічний процес приготування і роздавання кормової суміші.

Висновки. Запропонована нова конструкція кормоагрегату для приготування ферментованої гомогенної кормової суміші із зерна і наведена методика виконання технологічного розрахунку основних конструктивно-режимних параметрів розробленого кормоагрегату, що свідчить про практичну придатність отриманих результатів теоретичних і експериментальних досліджень.

Список літератури

1. Мерінець Н. А. Високоєфективна технологія і засоби механізації приготування рідких кормів для свиней / Н.А. Мерінець, І.Г. Бойко // «Перспективна техніка і технологія» – 2010. Матер. VI – МНПК – Миколаїв, 2010 – С. 148–151.
2. Петрушенков П.А. Комбинированное мокрое измельчение в конической мельнице: дисс. ... канд. техн. наук : 05.05.11 / КХТИ – Казань, 1999. – 166 с.
3. Кузнецов М.Г. Моделирование процесса мокрого измельчения сельскохозяйственного сырья: дисс. ... канд. техн. наук : 05.05.11/ – Казань:, КТПП, 2004. – 148 с.
4. Соляник М.Б. Удосконалення технології виробництва гомогенних кормових суспензій та ефективність їх використання при відгодівлі свиней : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04/ХДАУ.- Херсон, 2007 – 149 с.
5. Мерінець Н.А. Математическое моделирование процесса взаимодействия шнека с зерном в агрегате «мокрого» измельчения / Н. А. Мерінець // Motrol – Commission motorization and energetics in agriculture. – Lublin-Rzeszqw. 2013. Vol. 15. – No. 7. – С. 26–30.
6. Мерінець Н. А. Теоретичне дослідження взаємодії кормової суміші з решіткою при гідродинамічному подрібненні / Н.А. Мерінець // Технічні системи і технології тваринництва : Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Х. : ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2012. – Вип. 120. – С. 136–143.
7. Мерінець Н. А. Математичне моделювання зворотної течії кормової суміші в гідродинамічному подрібнювачі / Н. А. Мерінець // Технічний сервіс машин для рослинництва : Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Х. : ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2012. – Вип. 121. – С. 238–244.
8. Мерінець Н. А. Математичне моделювання процесу взаємодії рухомого ножа з зерном в гідродинамічному подрібнювачі / Н.А. Мерінець // Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка. – Х. : ХНТУСГ ім. Петра Василенка, 2012. – Вип. 131. – С. 146–151.

Аннотація

Методика технологического расчета кормоагрегата для приготовления гомогенных кормовых смесей

Мерінець Н.А

Предложена новая конструкция кормоагрегата для приготовления ферментированной гомогенной кормовой смеси из зерна и методика расчета его технологических параметров.

Abstract

Methodology of technological calculation of кормоагрегата for preparation of homogeneous forage mixtures

N. Merinets

The new construction of cornmeal for preparation of homogeneous feed mixture from grain and methodology of calculation of his technological parameters is offered.