

УДК 631.362.7

О ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ НЕПРЕРЫВНОГО ТИПА

*Чернов Д.В., студент 4 курса инженерного факультета,
Сушко И.В., магистрант 2 курса инженерного факультета
Научные руководители: Курдюмов В.И., д.т.н., профессор,
Сутягин С.А., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский АУ*

Ключевые слова: *смешивание корма, смеситель кормов непрерывного типа, спиральный винт.*

Работа посвящена разработке принципиально новой установки непрерывного типа для смешивания кормов, обеспечивающей требуемое качество готового продукта. В работе определено теоретическое уравнение по определению пропускной способности предложенной установки.

В результате анализа современного состояния производства продукции животноводства выявлено, что его восстановление может быть обеспечено только на качественно новом технологическом уровне, что позволит более полно реализовать генетический потенциал животных, рационально использовать корма, энергетические и финансовые ресурсы, основные фонды и получать высококачественную продукцию [2].

В связи с этим, с целью значительного увеличения производства продукции животноводства в стране, обеспечения экономического роста отраслей животноводства необходимо повышать производство мясных и молочных продуктов, при стабилизации поголовья крупнорогатого скота [3].

Приготовление концентрированных смесей непосредственно в хозяйствах возможно при наличии соответствующей технической базы и технических средств, которые позволяют получить кормовые смеси требуемого качества.

Одной из наиболее важных технологических операций при подготовке концентрированных кормов является смешивание компонентов.

Подготовка кормов к скармливанию одна из наиболее трудоемких технологических операций. Затраты труда на их приготовление по данным ряда авторов составляют 45...60 % от общих затрат на производство единицы продукции, стоимость готовых кормов доходит до 50...70% себестоимости животноводческой продукции [1, 2, 3].

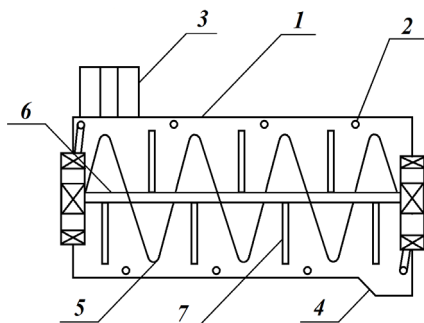


Рисунок – Смеситель кормов непрерывного типа
 где: 1 - кожух цилиндрической формы; 2 - спиральный винт
 большего диаметра; 3 - бункер загрузочный; 4 - выгрузное окно; 5 -
 спиральный винт 5 меньшего диаметра; 6 – вал; 7 – стержни

Высокие затраты вызваны тем, что кормосмесители, применяемые в хозяйствах, не отвечают предъявляемым к ним требованиям [4, 5].

Поэтому разработка смесителей кормов, которые обеспечивают снижение затрат энергии и требуемое качество приготовления кормосмеси, является актуальной и важной научно-технической задачей.

Поэтому, нами предложена установка для смешивания кормов непрерывного типа (рисунок).

Для качественного перемешивания компонентов корма, необходимо, чтобы скорость вращения спиральных винтов была одинакова. При этом, осевую скорость смешиваемого материала можно выразить формулой:

$$v = \frac{Sn}{60} \cdot \frac{R^2 - mcR}{c^2 + R^2}, \quad (1)$$

где $c = S/2\pi$; $m = \operatorname{tg}\varphi$; φ - угол между нормалью к винтовой поверхности и вектором абсолютной скорости, град.; R – радиус витка спирального винта большего диаметра, м; m – масса перемещаемого корма в установке, кг.

Скорость v для бесконечно малой площадки можно считать постоянной. Для определения средней осевой скорости вращения спирального винта, в случае сплошного потока смешиваемых компонентов, выделим бесконечно малую элементарную площадку

$$d\Omega = R dR d\theta, \quad (2)$$

где ϑ - угол, изменяющийся от 0 до 2π .

Тогда средняя осевая скорость смешиваемых компонентов [4]

$$v_c = \frac{\iint_{\Omega} d\Omega \int_0^{2\pi} \int_{r_B}^{R_0} v_1 R dR d\theta}{\iint_{\Omega} d\Omega \int_0^{2\pi} \int_{r_B}^{R_0} R dR d\theta}. \quad (3)$$

Объемная секундная пропускная способность $Q = v_c \Omega$.

Для горизонтального спирального винта

$$\Omega = \psi \pi (R^2 - r^2), \quad (4)$$

где ψ - коэффициент заполнения; r - радиус спирального винта меньшего диаметра, м. Поэтому,

$$Q = \psi \pi \frac{Sn}{60} \left\{ R_0^2 - r^2 - c^2 \ln \frac{c^2 + R_0^2}{c^2 + r^2} - 2mc \left[R_0 - r - c \cdot \operatorname{arctg} \frac{c(R_0 - r)}{c^2 + R_0 r} \right] \right\}, \quad (5)$$

Формула действительна при любых значениях коэффициентов заполнения ψ .

Таким образом, в результате анализа уравнения (5) выявлено, что пропускная способность смесителя зависит от многих конструктивно-режимных параметров, но основными из них являются шаг винта S , радиусы спиральных винтов, насыпная плотность. При этом, качественное перемешивание компонентов корма с высокой пропускной способностью возможно при одинаковой частоте вращения спиральных винтов.

Библиографический список:

1. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа/ В.И.Курдюмов, Г.В.Карпенко, А.А.Павлушин, С.А.Сутягин.- Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2013. - 290 с.
2. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Теоретические аспекты распределения теплоты в установке контактного типа при сушке зерна / В.И. Курдюмов, А.А.Павлушин, С.А.Сутягин // Инновации в сельском хозяйстве.- 2015.-№ 2.– С. 159...161.
3. Патент 2548885 РФ. Устройство для приготовления грунта для домашних растений / Курдюмов В.И., Сутягин С.А., Белов В.А. - опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11.

4. Патент № 2548882 РФ. Устройство для приготовления грунта для домашних растений / Курдюмов В.И., Сулягин С.А., Белов В.А.- опубл. 20.04.2015, Бюл. № 11.
5. Патент № 2541640 РФ. Устройство для приготовления грунта для домашних растений Курдюмов В.И., Сулягин С.А., Белов В.А.- опубл. 20.02.2015 , Бюл. № 5.

ON THE PERFORMANCE OF THE DEVICE FOR MIXING FEEDS OF A CONTINUOUS TYPE.

Chernov D.V., Sushko I.V.

Key words: *feed mixing, continuous feed mixer, spiral screw.*

The work is devoted to the development of a fundamentally new installation of a continuous type for mixing feeds, ensuring the required quality of the finished product. The theoretical equation for determining the capacity of the proposed facility is determined in the work.