

ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЙ СМЕСИТЕЛЯ

С.М. Ведищев¹, д-р техн. наук, профессор,

А.И. Завражнов^{1,2,3}, д-р техн. наук, профессор, академик РАН,

А.В. Прохоров¹, канд. техн. наук, доцент,

А.Г. Павлов, канд. с.-х. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов,

³ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Российская Федерация

serg666_65@mail.ru

Аннотация: На эффективность усвояемости кормов большое влияние оказывают способы их подготовки к скармливанию. Из-за большого разнообразия физико-механических свойств кормов, широкого спектра конструкций смесителей процесс смешивания исследован недостаточно. На процесс смешивания оказывает влияние большое количество факторов: физико-механические и реологические свойства компонентов смеси; конструктивно-технологические параметры смесителя; режимные параметры.

Abstract: The efficiency of the digestibility of feed is greatly influenced by the methods of their preparation for feeding. Due to the wide variety of physical and mechanical properties of feed, a wide range of mixer designs, the mixing process is not sufficiently investigated. The mixing process is influenced by a large number of factors: physico-mechanical and rheological properties of the components of the mixture; structural and technological parameters of the mixer; operating parameters.

Ключевые слова: корм, смешивание, факторы, эффективность.

Key words: feed, mixing, factors, efficiency.

Введение. Для повышения эффективности усвояемости кормов большое влияние оказывают способы их подготовки и переработки. Наибольший эффект дает приготовление полнорационных кормосмесей с предварительно приготовленными компонентами и добавками [4].

Из-за большого разнообразия физико-механических свойств кормов, широкого спектра конструкций смесителей процесс смешивания исследован недостаточно [1-3].

Основная часть. При составлении программы исследований использовались результаты анализа аналогичных конструкций и рекомендации смешивающих устройств.

На процесс смешивания оказывает влияние большое количество факторов [1-3], условно состоящих из следующих групп:

1) Физико-механические и реологические свойства компонентов смеси: влажность, гранулометрический состав компонентов; коэффициенты внутреннего и внешнего трения; соотношение смешиваемых компонентов; насыпная плотность корма и ряд других;

2) Конструктивно-технологические параметры: рабочий объем камеры; коэффициент заполнения корпуса; соотношение диаметров шнеков; шаг шнека; частота вращения, время смешивания, угол наклона корпуса и ряд других;

3) Режимные параметры: частота вращения, время смешивания, угол наклона корпуса.

Приоритетными являются свойства смешиваемых компонентов, затем определяется способ смешивания, а затем конструкция и режим работы смесителя.

Полученная математическая модель, учитывающая сложность процесса, многокомпонентность смеси, качество готового комбикорма, позволяет разрабатывать оптимальные и рациональные конструктивно-технологические и режимные параметры шнекового смесителя с активным каналом обратного хода при приготовлении сухого рассыпного комбикорма.

Эффективная работа смесителя определяется требованиями [2-4].

$$\begin{cases} Q_{\phi} \geq Q_{mp} \\ v_{\phi} \leq [v_{zoom}] \\ N_{yd} \rightarrow \min \end{cases} \quad (1)$$

где Q_{ϕ} и Q_{mp} – фактическая и технологическая (определяемая условиями технологического процесса) производительность смесителя соответственно, кг/с; v_{ϕ} , $[v_{zoom}]$ – фактическая и зоотехническая неоднородность смеси, %; N_{yd} – удельные энергозатраты на процесс смешивания, Вт·с/кг.

Заключение. В результате проведения исследований выявлено, что условиями эффективной работы смесителя являются: фактическая производительность должна быть не ниже технологической; качество смеси, оцениваемое коэффициентом неоднородности, не должно превышать зоотехнических требований; пониженные удельные затраты энергии на процесс смешивания.

Список использованной литературы

1. Ведищев, С.М. Исследование физико-механических свойств кормов / С.М. Ведищев, Н.В. Хольшев, Е.А. Кочергина, А.А. Кажихметова, М.А. Мамедова //

Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 2. – С. 54–58.

2. Завражных, А.И. Исследование влияния конструктивно-режимных параметров смесителя на его показатели / А.И. Завражных, С.М. Ведищев, М.К. Бралиев, А.А. Кажияхметова // Наука и образование. – 2021. – 2–2(63). – Том II. – С. 65–72.

3. Кажияхметова, А.А. Моделирование процесса смешивания в шнековом смесителе с активным каналом обратного хода для получения экологически безопасных смесей / А.А. Кажияхметова, А.И. Завражных, С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, М.Е. Выгузов // II Международная научно-практическая конференция «Цифровизация агропромышленного комплекса». В 2-х томах. Том II. Сборник научных статей. Тамбов, 21–23 октября 2020 г – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – С. 320–324.

4. Техническое обеспечение животноводства : учебник для вузов / А. И. Завражных, С.М. Ведищев, М. К. Бралиев [и др.] ; Под редакцией академика РАН А. И. Завражного. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 516 с.

УДК 631.363

СМЕСИТЕЛИ КОМБИКОРМОВ

С.М. Ведищев¹, д-р техн. наук, профессор,
А.И. Завражных^{1,2,3}, д-р техн. наук, профессор, академик РАН,
А.В. Прохоров¹, канд. техн. наук, доцент,
А.Г. Павлов, канд. с.-х. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», г. Тамбов,

³ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет,
г. Мичуринск, Российская Федерация
serg666_65@mail.ru

Аннотация: Описаны конструктивно-технологические схемы смесителей периодического действия отечественного и зарубежного производства, а также исследователями: «Бюлер»; «Van Aarsen»; «Хэнз энд Стоулз», «Wynveen International b.v.»; SKS-F-10; ступенчатого смешивания; винтовые и ряд других. Рассмотрены их преимущества и недостатки. Обоснована целесообразная конструкция смесителя для сухих рассыпных кормосмесей с комбинированным рабочим органом.

Abstract: The design and technological schemes of batch mixers of domestic and foreign production are described, as well as by researchers: «Buhler»; «Van Aarsen»; «Hans & Tables», «Wynveen International .V.»; SKS-F-10; step mixing; screw and a number of others. Their advantages and disadvantages are considered. The expedient design of a mixer for dry loose feed mixtures with a combined working body is substantiated.

Ключевые слова: комбикорм, смеситель, однородность, рабочий орган, преимущество.

Key words: compound feed, mixer, uniformity, working body, advantage.