

ственной лаборатории электромеханической обработки» ФГБОУ ВПО МГАУ г. Москва.

Библиографический список

1. Аскинази, Б.М. Повышение износостойкости резьбовых сопряжений [Текст] / Б.М. Аскинази, С.К. Федоров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1988. – №12. – С. 46.
2. Фёдорова, Л. В. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств резьбовых соединений сельскохозяйственной техники отделочно-упрочняющей электромеханической обработки: автореферат

дис. доктора техн. наук. – М.: 2006. – 29 с.

3. Фёдорова, Л. В. Отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка метрической резьбы / Л. В. Фёдорова, С. К. Фёдоров // Метизы. – 2007. – №2(15). – С.68-71
4. Пат. 2252113 Российская Федерация, МПК⁷ В 23 G 1/00, 7/00. Способ изготовления резьбы на детали [Текст] / Федоров С.К., Федорова Л.В., Осипов Д.В., Алексеева Ю.С., Салов В.Б.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». – заявка № 2003108325/02 – Заявлено 26.03.2003. Опубл. 20.05.05. Бюл. № 14. – 4 с.: ил.

УДК 631.363, УДК 621.646.7

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СМЕСИТЕЛЯ-ДОЗАТОРА

Симченкова Светлана Павловна, аспирантка кафедры «Механизация и технология животноводства», ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА»
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, 8 а.
Тел.8-960-808-67-52, kondrashina-s@mail.ru

Ключевые слова: пресс-экструдер, смеситель-дозатор, лопасть, мешалка, компонент, смесь, схема.

Представлены конструктивно-технологической схема смесителя-дозатора и структурная схема функционирования смесителя-дозатора пресс-экструдера.

Проведенный анализ устройств для одновременного смешивания и подачи сухих компонентов в пресс-экструдер позволил обосновать процесс смесеобразования и дозирования на основе лопастных смесителей и дозатора с выгрузкой компонентов как наиболее эффективный способ непрерывной подготовки смесей при экструдировании [4, 5, 7, 8].

Анализ имеющихся нормативных зоотехнических требований позволил определить места осуществления контроля за их соблюдением при выполнении технологических операций. В соответствии с требованиями стандартов и руководящих документов используемые средства механизации приготовления сухих кормосмесей должны

обеспечивать: приготовление кормосмеси в необходимом количестве при соблюдении рецепта (заданную массу компонентов в смеси с допустимыми отклонениями от нормы) и с надлежащим качеством (неравномерность смешивания или коэффициент вариации, равномерность смешивания или однородность); минимальную энергоёмкость процессов [2, 3, 10, 11].

Для реализации предложенного технологического процесса, с учётом требований нормативных документов, была разработана конструктивно-технологическая схема смесителя-дозатора пресс-экструдера, представленная на рисунке 1.

Смеситель-дозатор пресс-экструдера состоит из корпуса 1, подшипниковых опор

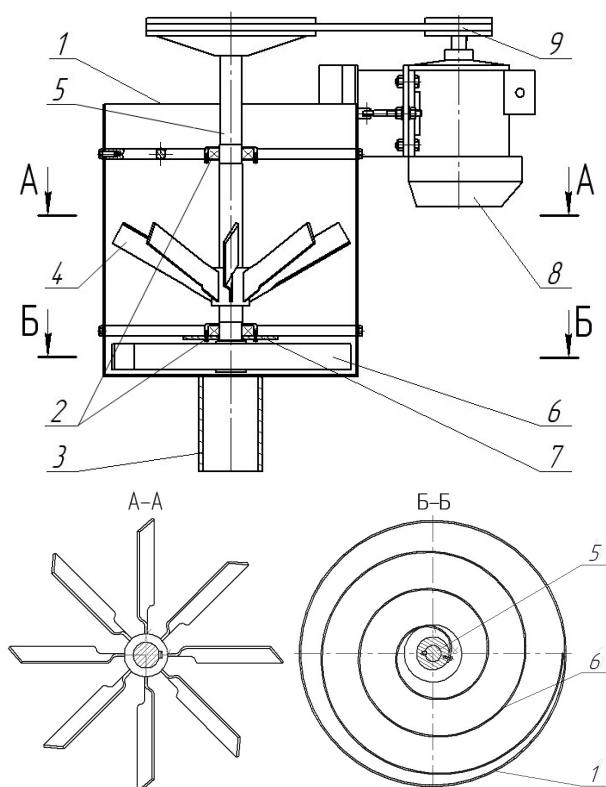


Рис.1 – Конструктивно-технологическая схема смесителя-дозатора:

1 – корпус; 2 – подшипниковые опоры; 3 – горловина; 4 – мешалка; 5 – вал; 6 – спираль; 7 – диск; 8 – электродвигатель; 9 – ремённая передача

2, жёстко закреплённых относительно корпуса посредством распорок, являющихся опорой для приводного вала 5. К валу 5 жёстко крепятся радиальные лопасти мешалки 4. Ниже диска 7, прикрепленного к корпусу 1, расположена дозирующая спираль 6. К дну корпуса 1 жёстко прикреплена выгрузная горловина 3.

Привод рабочих органов смесителя-дозатора осуществляется от электродвигателя 8 посредством ремённой передачи 9 через вал 5 [6].

Смеситель-дозатор работает следующим образом. После загрузки компонентов включается электродвигатель 8. Вал 5 с мешалкой 4 и спиралью 6 начинает вращаться. При этом корм, находящийся выше диска 7, перемешивается радиальными лопастями мешалки, а корм, просыпавшийся в радиальный зазор между диском 7 и корпусом 1, подаётся к спирали 6, которая сдвигает корм к центру корпуса 1, где расположена выгруз-

ная горловина 3, из которой корм удаляется наружу.

На основании анализа схемы смесителя-дозатора можно отметить, что основными оценочными критериями структурной схемы функционирования предлагаемого смесителя-дозатора (рисунок 2) являются: масса приготавливаемой смеси (производительность смесительного устройства) y_{1_1} , y_{2_1} , доли компонентов в смеси; y_{1_2} , y_{2_2} , y_{1_3} , y_{2_3} – качество смеси (неравномерность смешивания – коэффициент вариации, однородность смеси) для смесителя сухих кормов, полученные в результате как первого, так и второго этапа смешивания [1, 9]. Обобщённые показатели, характеризующие энергоёмкость $Y_э$, материалоемкость и надёжность $Y_{мн}$ системы средства механизации приготовления кормов, в структурную схему условно не введены.

Основными внешними воздействиями (входными факторами), оказывающими влияние на работу средств механизации, являются обобщенные статистические показатели f_1 , f_2 , f_i , f_{i+1} , f_{i+j} , характеризующие гранулометрический состав компонентов смеси и их физико-механические свойства [1].

На значения оценочных критериев оказывают влияние факторы, обусловленные внутренней структурой и параметрами дозирующих и смесительных устройств. Такими являются конструктивно-кинематические параметры дозаторов и смесителей. При этом основной задачей конструктора является определение оптимальных либо рациональных значений обобщенных параметров устройств $X_{д_1} \dots X_{д_{i+j}}$, $X_{см_1}$, $X_{см_2}$ с целью доведения показателей y_{1_1} и y_{2_1} до значений, соответствующих рецепту, при соответствии показателей y_{1_2} , y_{2_2} , y_{1_3} , y_{2_3} зоотехническим требованиям и стремлении суммарных значений $Y_э$, $Y_{мн}$ к минимуму [1].

В связи с этим требуется определить рациональные значения технологических и конструктивных параметров, обеспечивающих качественное перемешивание компонентов, точное дозирование корма при достаточной производительности и по возможности минимальной энергоёмкости.

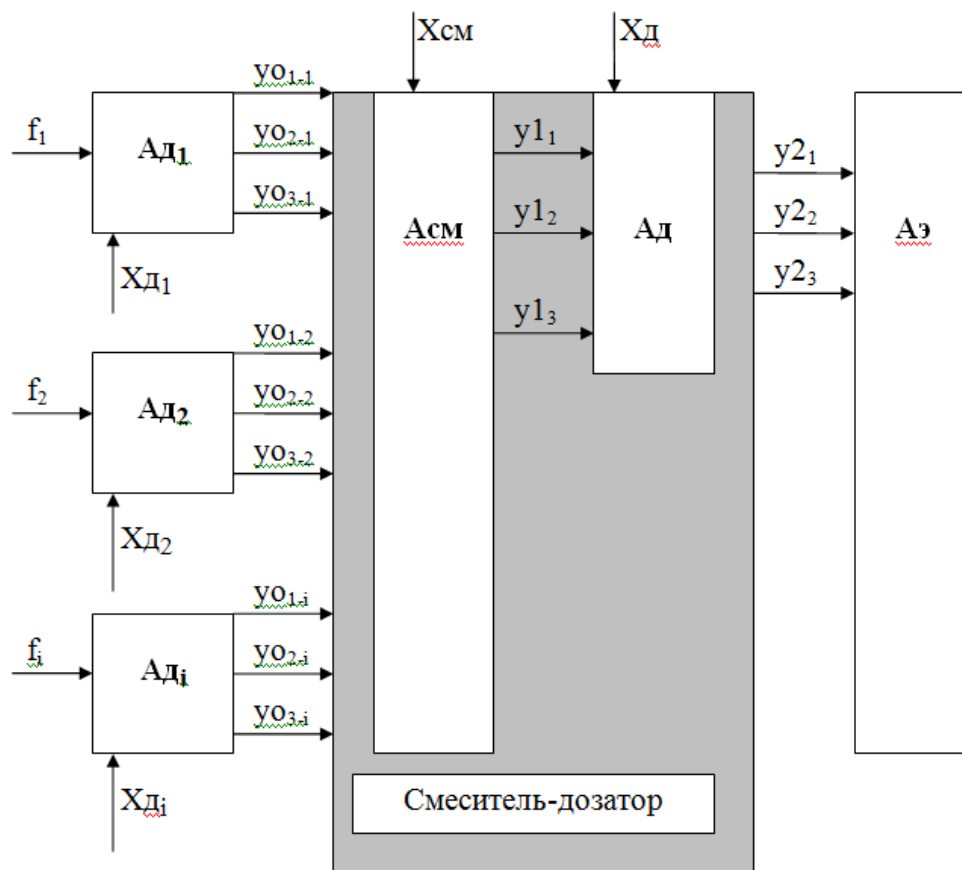


Рис. 2 – Структурная схема функционирования смесителя-дозатора пресс-экструдера:

$Ад_{1..i+j}$ – устройства для дозирования компонентов смеси; $Асм$ – смесительное устройство; $Аэ$ – устройство экструдирования; $f_1, f_2, f_i, f_{i+1}, f_{i+j}$ – обобщенные статистические показатели, характеризующие гранулометрический состав кормов, поступающих на дозирование, и их физико-механические свойства; $Xд_1, \dots, Xд_{i+j}$ – обобщенные значения внутренних факторов дозирующих устройств кормовых компонентов; $Xсм$ – обобщенные значения внутренних факторов смесительного устройства; $yo_{1..i+j}, yo_{2..i+j}, yo_{3..i+j}$ – масса порции компонента корма, поступающего на смешивание; отклонение от заданной массы по рецепту; неравномерность дозирования для дозаторов непрерывного действия; $y1_1, y2_1, y1_2, y2_2, y1_3, y2_3$ – масса смеси (производительность смесительного устройства), погрешность долей компонентов в смеси, качество смеси (неравномерность смешивания – коэффициент вариации, однородность смеси)

Таким образом, оценочными критериями работы смесителя-дозатора пресс-экструдера являются следующие: *количественные* – масса смешиваемых компонентов, производительность; *энергетические* – потребная мощность привода и энергоёмкость; *качественные* – равномерность смешивания и точность дозирования.

Основными критериями оптимизации являются качественные показатели технологического процесса, используемые так же, как ограничения. *Дополнительным критерием* оптимизации при исследовании

технологического процесса послужила его энергоёмкость.

Разработанная конструктивно-технологическая схема смесителя-дозатора пресс-экструдера позволяет выявить и обосновать наиболее эффективный способ непрерывной подготовки смесей при экструдировании, а также определить рациональные значения конструктивных параметров.

Библиографический список

1. Коновалов, В.В. Расчёт оборудования и технологических линий приготовления

кормов: примеры расчётов на ЭВМ. – Пенза, РИО ПГСХА. – 2002. – 206 с.

2. Новик, Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. – М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 304 с.

3. Новиков, В.В. Теория и расчет одношнекового пресс-экструдера / В.В. Новиков // Монография. – Самара, РИЦ СГСХА, 2009. – 97 с.

4. Новиков, В.В. Обоснование конструктивной и структурно-функциональной схемы пресс-экструдера кормов / В.В. Новиков, Д.В. Беляев, В.В. Успенский, И.В. Успенская // Сборник материалов научно-практической конференции молодых учёных. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. - С. 85 – 86.

5. Новиков, В.В. Дозатор-смеситель для подачи исходной смеси в пресс-экструдер / В.В. Новиков, В.В. Успенский, А.Л. Мишанин, В.К. Малышев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2008. – С. 149 – 151.

6. Пат. 2349233 Российская Федерация, МПК⁷ А23N17/00. Устройство для по-

дачи кормового продукта в экструдер / В.В. Новиков, В.В. Успенский, В.К. Малышев; заявитель и патентообладатель Самарская гос. с/х академия. – № 2007133783/13; заявл. 10.09.07; опубл. 20.09.07, Бюл. № 8. – 7 с.

7. Раувендааль, К. Экструзия полимеров / Пер. с англ. - Под ред. А.Я. Малкина. – Спб.: Профессия, 2008. – 768 с.

8. Успенский, В.В. Технология экструдирования кормов / В.В. Успенский, И.В. Успенская, Д.В. Беляев // Сборник материалов научно-практической конференции молодых учёных. – Пенза: РИО ПГСХА, 2007. – С. 86 – 88.

9. Успенский, В.В. Устройство для подачи кормовой смеси в пресс-экструдер / В.В. Успенский // Вестник Пензенской ГТА. – Пенза РИЦ ПГТА, 2008 – № 1. – С. 35 – 37.

10. Щеглов, В.В. Корма: Приготовление, хранение, использование: Справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

11. Экструдер ПЭ-1 // Новинка рынка: Просп. ЗАО «Пензтекстильмаш». – 2000. – 2 с.