



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «Чувашский
государственный аграрный университет»

А. Е. Макушев
А. Е. Макушев

Уч. № 006
2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Зырянова Дмитрия Алексеевича на тему «Повышение качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров смесителя с ленточным шнеком», представленную к защите в диссертационный совет Д 006.048.02 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Актуальность темы диссертации

Корма составляют наибольшую часть в структуре себестоимости производства мяса, молока и других продуктов животноводства. Показатели работы животноводческих ферм и комплексов во многом зависят от качества подготовки кормов к скармливанию. Известно, что использование в рационах комбикормов, сбалансированных по питательным веществам, позволяет получить повышение продуктивности животных на 10...12%, а при обогащении рационов биологически активными веществами (аминокислоты, микроэлементы, антибиотики и т. д.) продуктивность возрастает на 25...30 % и более.

Исходя из анализа конструкций существующих смесителей, можно сделать вывод о том, что для смешивания концентрированных сыпучих кормов в условиях животноводческих ферм, наиболее предпочтительно использовать шнековые смесители горизонтального типа. Именно такая конструкция смесителей обеспечивает высокое качество смешивания компонентов комбикормов и минимизирует энергоемкость рабочего процесса.

На сегодняшний день предприятиями выпускается большое количество различных по схеме работы смесителей, рабочий процесс которых недостаточно изучен из-за сложности учета множества факторов, влияющих на технологический процесс смешивания компонентов комбикорма. Оценка влияния конструктивных и технологических факторов на энергетические и качественные показатели работы смешивающих устройств в настоящее время является актуальной задачей.

Достоверность результатов исследований

Достоверность основных выводов в заключении подтверждена результатами теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний опытного смесителя с ленточным шнеком.

При выполнении диссертационной работы использованы стандартные и частные методики с применением физического и математического моделирования, сертифицированных приборов и современной вычислительной техники с пакетом программ для обработки результатов экспериментов.

Научная новизна и значимость работы

Научную новизну диссертации составляют:

- горизонтальный ленточный смеситель (патент РФ № 2638978);
- результаты теоретических исследований взаимодействия винтовой поверхности шнека смесителя с компонентами комбикормов, служащие для обоснования его конструктивно-технологических параметров;
- математические модели рабочего процесса смесителя, позволяющие определить его оптимальные конструктивно-технологические параметры.

Теоретическая и практическая значимость работы

Возможность использования результатов экспериментально-теоретических исследований на этапе проектирования смесителей для определения величины потребляемой мощности на привод рабочих органов с учетом конструкционных и технологических факторов. Использование разработанных математических моделей позволяет снизить расходы при проектировании, изготовлении и оптимизации смешивающих машин с ленточными рабочими органами.

Разработанная конструкция смесителя позволяет повысить качество кормовых смесей и снизить энергоёмкость их приготовления.

Результаты исследований переданы и используются предприятием ООО «Ремонтный завод» (г. Нолинск, Кировская область) при изготовлении и модернизации существующих ленточных смесителей.

Рекомендации по использованию результатов исследований и выводов

Основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования рекомендуются к использованию в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, разрабатывающих новые и совершенствующие существующие смесители.

Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из: введения, пяти глав, общих выводов, списка использованной литературы из 128 наименований и 4 приложений. Работа

содержит 139 страниц, 30 рисунков, 16 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы и степень ее разработанности, сформулирована цель работы, обозначены задачи исследований, изложена научная новизна и практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и обзор работ по исследуемой теме» в результате анализа работ по изучению рабочего процесса смешивания комбикормов выявлено, что основной проблемой при получении комбикормов является неравномерность распределения в объеме смеси различных компонентов. В результате анализа научно-технической и патентной литературы обоснованы пути совершенствования рабочего процесса смешивания и оптимизации конструктивно-технологических параметров горизонтального ленточного смесителя и поставлены задачи научных исследований.

Во второй главе «Теоретические исследования рабочего процесса горизонтального смесителя с ленточным шнеком» при изменении конструкционных (шаг винта и ширина ленты шнека) и технологических (частота вращения вала ленточных шнеков, количество материала в камере смешивания, степень измельчения и вид смешиваемых материалов) параметров получены рекомендуемые величины с учетом наименьшего энергопотребления: частота вращения вала смесителя не должна превышать 2,09 рад/с; компоненты смешиваемых материалов не должны быть переизмельчены; шаг среднего шнека должен находиться в диапазоне 0,4...0,6 м, при ширине ленты от 30 до 50 мм; для внешнего шнека шаг должен находиться в диапазоне 0,3...0,5 м при ширине ленты от 30 до 70 мм; для внутреннего шнека шаг должен составлять от 0,23 до 0,54 м при ширине ленты от 30 до 100 мм.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» приведена программа испытаний, представлены приборы и измерительная аппаратура.

Экспериментальные исследования проведены в соответствии с действующими ГОСТами, общепринятыми и частными методиками испытаний техники, обеспечивающими получение первичной информации в виде реализаций случайных процессов с последующей их обработкой на персональном компьютере при помощи пакета программ Statgraphics, Microsoft Office и Corel.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований горизонтального ленточного смесителя и их анализ.

По результатам экспериментальных исследований максимальное значение коэффициента однородности готового продукта $\nu = 94,4\%$ достигается при времени смешивания $x_1 = 13$ мин, при прямом направлении вращения вала шнека смесителя $x_2 = 0$ и количестве материала в камере смешивания $x_3 = 52,2\%$, при этом удельные энергозатраты равны $q = 4,04$ кВт·ч/т, а величина пропускной способности составляет $Q = 1,77$ т/ч.

В пятой главе «Технико-экономическая и энергетическая оценки горизонтального смесителя с ленточным шнеком» приведен расчет

экономических и энергетических показателей, позволяющих оценить эффективность использования разработанного смесителя СШЛ-3 в сравнении с выпускаемым СГЛ-1. Использование разработанного смесителя СШЛ-3 в сравнении с СГЛ-1 позволяет снизить: прямые эксплуатационные затраты на 15,2 %; капитальные вложения на 38,5 %; приведенные затраты на 23,4 %. Годовой экономический эффект по приведенным затратам от применения технического средства в сравнении с машиной (СГЛ-1) составил 111491 руб. Уровень интенсификации по полным энергетическим затратам составил 9 %.

В заключении диссертационной работы представлены основные выводы, соответствующие поставленным задачам и в полной мере отражающие исследования автора.

В приложениях приводится патент на изобретение, матрица плана эксперимента при исследовании влияния факторов на показатели работы смесителя, матрица плана эксперимента при определении оптимальных значений показателей смесителя, справки о передаче результатов исследований.

В целом, диссертация является завершенной авторской работой, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствующие о личном вкладе автора в науку.

Содержание диссертационной работы соответствует поставленной цели и задачам исследований. Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком, структура и содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражают основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Полнота опубликования основных результатов диссертационной работы

Основное содержание диссертации изложено в 14 научных статьях, в том числе две в базе данных SCOPUS, три в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, патенте РФ на изобретение.

Автореферат изложен на 23-х страницах и включает общую характеристику и краткое изложение содержания работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата, заключение соответствуют положениям диссертации.

Замечания по диссертационной работе

В целом, положительно оценивая результаты диссертационной работы Зырянова Д. А., следует отметить следующие замечания:

1. При проведении экспериментальных исследований не проведены исследования влияния изменения ширины ленты шнеков и величины шага шнеков на показатели работы смесителя.

2. При проведении теоретических исследований построены поверхности отклика, показывающие зависимость величины потребляемой мощности двигателем смесителя от конструктивно-технологических параметров, что

затрудняет анализ результатов, построение же двумерных сечений этих поверхностей позволило бы более точно провести анализ результатов исследований.

3. При проведении обзора конструкций существующих смесителей не следовало приводить анализ вертикальных смесителей.

Отмеченные недостатки в общем объеме диссертационной работы не существенны, не носят принципиального характера и не снижают научный уровень и значимость выполненной работы.

Заключение

Диссертационная работа Зырянова Дмитрия Алексеевича на тему «Повышение качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров смесителя с ленточным шнеком», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства, является законченной, самостоятельно написанной автором научно-квалификационной работой, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, соответствует паспорту научной специальности 05.20.01 и критериям, изложенным в п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения «О порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 в ред. от 01.10.2018 г.) и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В результате выполненных автором исследований решена актуальная научно-техническая задача по повышению качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров смесителя с ленточным шнеком, а автор диссертационной работы Зырянов Дмитрий Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и настоящий отзыв рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», протокол №3 от 10 ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой механизации,
электрификации и автоматизации
сельскохозяйственного производства,
канд. техн. наук, доцент



С. Н. Мардарьев

Профессор кафедры механизации,
электрификации и автоматизации
сельскохозяйственного производств,
д-р техн. наук, профессор

П. В. Зайцев П. В. Зайцев

Подписи, ученые звания и должности Мардарьева С. Н. и Зайцева П. В.
удостоверяю:



Контактные данные:

Индекс, почтовый адрес: 428003, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, 29.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет»
Телефон: (8352) 62-23-34
Сайт: www.academy21.ru
E-mail: info@academy21.ru