

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Горбунова Романа Михайловича на диссертационную работу Зырянова Дмитрия Алексеевича на тему: «Повышение качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров горизонтального 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»

Диссертация представлена на 139 стр., из них 115 стр. основного текста, и включает 45 рисунков, 16 таблиц и 4 приложения. Список использованных источников содержит 128 наименований.

1. Актуальность исследований

В животноводстве в настоящее время практикуется принцип максимальной продуктивности каждого животного, что, как правило, сопровождается сокращением периода высокой отдачи животного. Повышение продуктивности животных и сохранение продолжительности их использования не возможно без правильного кормления, т.е. кормления по сбалансированным рационам. В состав любого рациона, который выдаётся животным в виде кормовой смеси, обязательно входят концентрированные корма с микро- и макродобавками, а также объёмистые корма. При этом распределение компонентов в всем объёме кормовой смеси должно быть равномерным, что приводит к полной усвояемости всех компонентов смеси. Полное усвоение составляющих рациона приводит к повышению продуктивности животных и снижению их заболеваемости, что, в свою очередь, повышает рентабельность животноводства. В связи с этим тема диссертационной работы Зырянова Д.А., посвящённая повышению качества смешивания комбикормов в горизонтальном смесителе с ленточным шнеком является безусловно актуальной.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», г. Киров.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Автором выносятся на защиту следующие основные положения:

- конструктивно-технологическая схема горизонтального смесителя с ленточным шнеком;
- математические модели взаимодействия винтовой поверхности шнека смесителя с материалом для обоснования конструктивно-технологических параметров смесителя;
- математические модели рабочего процесса смесителя и его оптимальные конструктивно-технологические параметры;
- технико-экономическая и энергетическая эффективность работы смесителя.

Все научные положения основаны на результатах теоретических и экспериментальных исследований, представленных в диссертации.

В диссертационной работе имеется пять общих выводов. Достоверность выводов подтверждается результатами теоретических и экспериментальных исследований.

Первый вывод констатирует, что автором предложена конструктивно-технологическая схема горизонтального ленточного смесителя, состоящего из корпуса, камеры смешивания, комбинированного ленточного шнека, загрузочного и выгрузочного патрубков, двигателя, редуктора и позволяющего получать готовые смеси более высокого качества с наименьшими энергозатратами.

Вывод достоверен, нов и подтверждает первое защищаемое положение.

Второй вывод отмечает, что конструктивно-технологические параметры смесителя с ленточным шнеком можно рассчитать исходя из определенных исходных данных.

Вывод достоверен, обладает новизной, подтверждает первое защищаемое положение.

Третий вывод говорит о том, что математические модели взаимодействия винтовой поверхности шнека смесителя с материалом, полученные автором в результате теоретических исследований, позволяют определить конструктивные и технологические параметры ленточного шнека на стадии проектирования.

Вывод достоверен, нов и подтверждает второе защищаемое положение.

Замечание по третьему выводу. По нашему мнению, второй и третий выводы можно было объединить.

Четвертый вывод содержит данные экспериментальных исследований в лабораторных условиях, которые подтверждают эффективность работы разработанного автором горизонтального ленточного смесителя и позволяют убедиться в верности теоретических предпосылок.

Вывод достоверен, обладает новизной, подтверждает третье защищаемое положение.

Пятый вывод посвящен оценке технико-экономических и энергетических характеристик разработанного смесителя.

Вывод достоверен, обладает новизной, подтверждает четвёртое защищаемое положение.

В целом можно утверждать, что общие выводы новы, достоверны, практически значимы и подтверждают защищаемые положения.

3. Значимость результатов диссертации для науки и практики

Значимость для науки заключается в том, что содержащиеся в диссертации научные положения позволили определять величины конструктивных и технологических параметров горизонтальных смесителей с ленточным шнеком для приготовления комбикормов на этапе проектирования. Автором получена модель регрессии функционирования горизонтального смесителя с ленточным шнеком для определения оптимальных значений времени смешивания и заполняемости бункера.

Значимость для практики заключается в том, что на основании выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований предложена схема и обоснованы конструктивно-технологические параметры горизонтального смесителя с ленточным шнеком для приготовления комбикормов. Разработана конструкторская документация и изготовлен опытный образец горизонтального смесителя с ленточным шнеком. Результаты исследований переданы и используются предприятием ООО «Ремонтный завод» (г.Нолинск, Кировская область).

4. Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и качества оформления рукописи

Во введении обоснована актуальность проведения исследований, указана цель работы, ее новизна, практическая значимость и сформулированы защищаемые положения.

Замечания по введению

1. В цели работы (стр.5) автор указывает в качестве объекта воздействия концентрированный корм, хотя в теме диссертации мы видим комбикорм.

В первой главе «Состояние проблемы и задачи исследования» рассмотрены требования к процессу смешивания, критерии и методики оценки качества смешивания, приведён анализ научно-исследовательской и патентной литературы по вопросам смешивания кормов.

Замечания по первой главе

1. На стр.10 автор описывает исследования 1991 года, а потом дает ссылку на литературный источник №60 1964года.

2. Непонятно с какой целью на стр.16 представлено описание работы гравитационных смесителей, где в качестве объекта воздействия выступает

цельное зерно, так как автор занимается приготовлением смесей на основе измельченного зерна.

Во второй главе «Теоретические исследования рабочего процесса горизонтального смесителя с ленточным шнеком» приведены: обоснование конструктивно-технологических параметров смесителя с ленточным шнеком; обоснование изменения конструктивных параметров комбинированного ленточного шнека; теоретические исследования взаимодействия винтовой поверхности шнека смесителя с материалом; результаты теоретических исследований влияния конструктивно-технологических параметров на величину потребляемой мощности двигателем смесителя.

Замечания по второй главе

1. В разделе 2.1 (стр.37) автор указывает некое техническое задание на изготовление смесителя, которое можно было бы представить в приложениях.

2. Почему при расчёте объёма камеры смешивания по формуле (2.2) не учитывается объём, занимаемый валом шнека смесителя?

3. В формулах (2.6) и (2.7) присутствуют некие коэффициенты 0,0006 и 0,0005 соответственно. Непонятно откуда они взяты или как посчитаны.

4. Каким образом при расчете силы F_k по формуле (2.15) учитывается криволинейность поверхности стенок смесителя и, соответственно, изменение нормальной составляющей от силы тяжести, действующей на эту поверхность?

5. Выполнение условия $Q_1 + Q_3 \geq Q_2$ (стр.45) совсем не обязательно для полной и своевременной выгрузки материала из бункера, так как в процессе опорожнения бункера рабочая площадь наружного и внутреннего шнеков будет всегда больше рабочей площади среднего шнека при сопоставимой ширине витков шнека.

В третьей главе В третьем разделе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложена программа экспериментальных исследований и методика их проведения, приведено описание лабораторной линии для исследования смесителя, приборов, устройств и оборудования для исследования процесса смешивания.

Замечания по третьей главе

1. Почему в первой главе автор довольно скрупулёзно описывает методику оценки качества смешивания на основе оптического анализа, но в экспериментах применяет методику разбора проб на ситовом классификаторе?

2. В чём заключается ключевое отличие формул (3.4) и (3.5) от формул (1.1) и (1.2)?

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» представлены результаты исследований зависимости однородности смеси от времени смешивания и результаты исследований зависимости технологических показателей рабочего процесса смешивания от массы загружаемого материала, времени смешивания и состава смеси. По результатам проведенных исследований автором проведена модернизация смесителя и проведен ещё ряд экспериментов: исследована зависимость коэффициента однородности готового продукта от времени смешивания, направления вращения шнека и количества материала в камере смешивания. Также автор провёл сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований и с помощью многофакторного эксперимента определил оптимальные показатели работы смесителя в зависимости от конструктивно-технологических параметров.

Замечания по четвертой главе

1. Зачем брать в качестве критериев оптимизации (стр.84) затраты мощности (W) и пропускную способность (Q), если есть обобщающий критерий - удельные энергозатраты (q)?
2. В тексте четвертой главы нет ссылок на приложения Б и В «Матрицы плана эксперимента...».
3. Каким образом можно определить шаг фактора x_2 (направление вращения вала шнека смесителя) в разделе 4.7 (таблица 4.4)?

В пятой главе «Технико-экономическая и энергетическая оценка горизонтального смесителя с ленточным шнеком» приведены расчёты технико-экономических показателей и энергетической эффективности смесителя.

Замечаний по пятой главе нет.

5. Оформление диссертации и её редактирование

Текст диссертации изложен достаточно грамотно, материалы исследований сопровождаются таблицами, схемами, рисунками. Вместе с тем имеются следующие замечания.

1. В тексте диссертации имеются редкие пунктуационные, орфографические и лексические ошибки (стр. 29, 45 и т.д.);
2. Список литературных источников оформлен с нарушениями регламента (стр. 117-123 и т.д.) а источники 106 и 107 идентичны.

Однако общее количество погрешностей такого рода невелико и в целом оформление работы отвечает предъявляемым требованиям.

**6. Полнота опубликования основных результатов работы
в печати и соответствие содержания автореферата основным
положениям диссертации**

Основное содержание диссертации опубликовано в 14 научных работах, в т.ч. 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, две статьи в издании, входящем в международную базу данных Scopus. Получен патента РФ на изобретение. Эти работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Автореферат включает общую характеристику и краткое изложение содержания работы. Структура изложения диссертации сохранена в автореферате. Содержание автореферата и общие выводы соответствуют основным положениям диссертации.

7. Заключение

Диссертационную работу Зырянова Д.А. можно считать завершённой научной работой, в которой на основании выполненных автором исследований сформулированы, обоснованы и реализованы на практике научные положения, внедрение которых имеет существенное значение для повышения эффективности приготовления комбикормов.

Отмеченные в отзыве недостатки не имеют принципиального значения, так как носят частный характер и не умаляют научной и практической ценности представленной работы.

В соответствии с изложенным считаю, что диссертационная работа «Повышение качества смешивания комбикормов оптимизацией конструктивно-технологических параметров горизонтального смесителя с ленточным шнеком» соответствует требованиям п. 9 раздела II действующего «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), а её автор, Зырянов Дмитрий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

Официальный оппонент:

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедры «Технологического
и энергетического оборудования»
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ



Горбунов Роман Михайлович

ФИО лица, представившего отзыв	Горбунов Роман Михайлович
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный агротехнологический университет» (ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ)
Адрес	610017, РФ, Кировская область, г. Киров, Октябрьский проспект, 133
E-mail	grom2307@mail.ru
Телефон	+79226635502

Подпись Горбунова Р.М. заверяю:
учёный секретарь ФГБОУ ВО
Вятский ГАТУ




В.В.Меркушева

«19» 11

2021 г.