

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета д 999.179.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 29 июня № 15

О присуждении Кажияхметовой Аинур Ароновне, гражданину Казахстана, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных комбикормов шнековым смесителем с активным каналом обратного хода» по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства принята к защите 15 апреля 2022 года, протокол № 7, диссертационным советом Д 999.179.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 392022, г. Тамбов, пер. Ново-Рубежный, д. 28; утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 714/нк от 02.11.2012 года; приказом Министерства образования и науки РФ № 411/нк от 10.05.2017 года шифр объединенного диссертационного совета ДМ 220.041.03 изменен на Д 999.179.03.

Соискатель Кажияхметова Аинур Ароновна, 03.06.1978 года рождения.

В 2003 году окончила Западно-Казахстанский аграрный университет по специальности «Механизация сельского хозяйства». В 2015 г. окончила НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технического университет имени Жангир хана» магистратуру по специальности 6М080600-Аграрная техника и технология. В 2021 году окончила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре при ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» по направлению 35.06.04

Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве.

В настоящее время соискатель Кажияхметова Аинур Ароновна работает в частном высшем профессиональном образовательном учреждении «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет» в должности старшего преподавателя, магистр сельскохозяйственных наук кафедры «Техники и технологии».

Диссертация выполнена на кафедре «Агроинженерия» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования РФ и частном высшем профессиональном образовательном учреждении «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Ведищев Сергей Михайлович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», кафедра «Агроинженерия», заведующий.

Официальные оппоненты:

Глобин Андрей Николаевич, доктор технических наук, доцент, Азово-Черноморский инженерный институт федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет», кафедра «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса», профессор;

Терюшков Вячеслав Петрович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка», доцент - дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный аграрно-технологический университет им П. А. Костычева», в своем положительном отзыве, подписанным В. М. Ульяновым, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технические системы в АПК» и кандидатом технических наук, доцентом В.В. Утолиным, доцентом кафедры технических систем в АПК указали, что на основании изучения содержания работы, её автореферата, публикаций, актов о внедрении и использовании результатов исследований соискателя, считают, что диссертация «Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных комбикормов шнековым смесителем с активным каналом обратного хода» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему.

Совокупность выполненных автором исследований и их результатов, можно квалифицировать как научно обоснованные технические и

технологические решения и разработки в кормопроизводстве и животноводстве, имеющие существенное значение для развития страны.

В целом диссертационная работа отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней ...» ВАК РФ, а её автор Кажияхметова Аинур Ароновна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства.

По результатам выполненных исследований опубликовано 15 научных работ из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, опубликовано 3 работы, получены патент РФ на изобретение и патент на полезную модель (Казахстан). Общий объем публикаций составил 5,52 усл. печ. л., в том числе 2,89 усл. печ. л. принадлежит лично соискателю. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Аналитическое исследование оптимальной частоты вращения комбинированных рабочих органов смесителя / С.М. Ведищев, Н.В. Хольшев, А.В. Прохоров, **А.А. Кажияхметова**, М.К. Бралиев // Наука в центральной России. - 2019. - №2(38). - С.65-71.

2. Исследование коэффициента лобового сопротивления лопатки / С.М. Ведищев, Н.В. Хольшев, А.В. Прохоров, **А.А. Кажияхметова**, М.К. Бралиев // Наука в центральной России. - 2019. - 3. - С.30-36.

3. Исследование энергозатрат шнекового дозатора-смесителя / С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.И. Завражнов, Н.В. Хольшев, **А.А. Кажияхметова** // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - Рязань: Издательство: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. - №2(42) 2019 - С.96-101.

4. Анализ малогабаритных комбикормовых агрегатов / С.М. Ведищев, **А.А. Кажияхметова**, Н.В. Хольшев // Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья [Электронный ресурс] : материалы I Всерос. конф. с междунар. участием / под общ. ред. Ю. В. Родионова ; ФГБОУ ВО «ТГТУ». – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. - С. 135-151.

5. Моделирование процесса смешивания в шнековом смесителе с активным каналом обратного хода для получения экологически безопасных смесей / **А.А. Кажияхметова**, А.И. Завражнов, 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.

На диссертацию и автореферат поступило 12 положительных отзывов из следующих организаций: **ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия им. И.И. Иванова»**, Башкирев А. П. д.т.н.,

профессор, замечание: Из текста автореферата не видно для откорма животных или для молочного животноводства создавался рецепт комбикорма, какие компоненты входили в состав и в каких пропорциях при исследованиях; **ФГБНУ «АНЦ «Донской»**, к.т.н., старший научный сотрудник Бахчевников О.Н., замечания: 1. Неясно, что такое «зоотехническая неоднородность смеси» (стр. 8)? Вероятно, имеется ввиду допустимая неоднородность смеси по зоотехническим требованиям; 2. Каждый из четырех выводов в заключении автореферата слишком объемён и включает в себя достаточно разнородные положения. Эти общие выводы следовало бы разделить на более мелкие частные выводы; **ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»**, д.т.н., доцент, Булатов С. Ю. и к.т.н., доцент, Нечаев В. Н., замечания: 1. К сожалению, не встречается научное обоснование выбора рациональных конструктивных параметров щелевых отверстий в канале обратного хода; 2. Встречаются разногласия в значениях времени смешивания на страницах 17 и 18 при одних и тех же настроечных параметрах; **ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»** д.т.н., доцент Бурмага А.В. замечания: 1. В автореферате не приводятся, с какими компонентами проводилось исследование процесса смешивания, их физико-механические свойства; 2. Из автореферата не ясно, какими качественными показателями оценивался процесс подачи кормовой смеси из бункера в смеситель?; **ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»**, к.т.н., доцент Герасименко И.В. и к.т.н., доцент Пушко В. А., замечания: 1. Во второй главе автореферата «Теоретические исследования и обоснование параметров шнекового смесителя с активным обратного хода» стр. 12 недостаточно представлен модель объемной подачи, а именно коэффициент K_1 , где в результате рекомендованы четыре витка, то есть рациональное количество витков шнека на участка L_{12} и т.д.; 2. Не ясно, как в результате практического исполнения, установлена мощность на привод шнека смесителя по участкам L_{11}, L_{15} , с учетом теоретического определения эффективной работы конструкции смесителя, исходя из требования (1) стр. 8, где представлены $N_{уд}$ -удельные энергозатраты на процесс смешивания, Вт/с/кг, а также по выражению (21) стр.13; 3. В третьей главе «Методика экспериментальных исследований процесса смешивания в шнековом смесителе с активным каналом обратного хода» не представлена однородность смешивания предлагаемой конструкции смесителя. При этом установлено, что на качество получаемой смеси и удельные энергозатраты процесса смешивания оказывают влияние частота вращения шнека, продолжительность смешивания и угол наклона корпуса смесителя к горизонту (стр. 15); **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»**, д.т.н., профессор Жачкин С. Ю., замечания: 1. Согласно теории обработки результатов экспериментов для квадратичной модели назначается 3 уровня варьирования факторов. Автору следует пояснить причину применения 7 уровней варьирования (табл. 1, стр. 15), т.к. неоправданное увеличение

уровней варьирования снижает качество модели; 2. Неясно, что имел в виду автор, указывая на стр. 16 «В расчетах принят уровень значимости 0,95». Стандартный уровень значимости 0,05. Автору следует пояснить принятое решение; 3. На стр. 16 автор заявляет «Решая системы уравнений (22) и (23)». Но в автореферате выражения (22) и (23) являются отдельными уравнениями, а не системами уравнений! Более того, следует пояснить алгоритм решения, т.к. для решения системы уравнений с 3 неизвестными требуется как минимум 3 уравнений, а у автора их только 2!; **ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»** Купреенко А. И. д.т.н., профессор, замечания: 1. Из текста автореферата не ясно, какой должен быть коэффициент заполнения объема смесителя для обеспечения соответствующего качества процесса, и как он влияет на энергетические характеристики и производительность?; 2. Из текста автореферата не ясно, сколько компонентный и в каких пропорциях приготавливался комбикорм в процессе экспериментальных исследований?; **ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный аграрный университет»**, заслуженный изобретатель РФ, д.т.н., профессор, Курдюмов В. И., замечания: 1. в автореферате рисунок 4 называется «Схема сил...», но, к сожалению, информация об этих силах отсутствует; 2. в выражении (20) при умножении g , $\varphi_{шл}$ и $n_{шл}$ в знаменателе получается c^{-4} , хотя по логике для получения размерности мощности в итоге должна быть c^{-3} ; 3. на с. 15 написано, что автор выбрал некомпозиционный план второго порядка Бокса и Бенкина (в котором переменные варьируются на трех уровнях), а в таблице 1 почему-то указано семь уровней варьирования факторов; **ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»**, к.т.н., Лушнов М.А. и к.т.н., Нафиков И.Р., замечания: 1. Из автореферата не понятно, за счет чего достигается снижение удельных затрат энергии на процесс приготовления комбикорма на 75,3%?; 2. Из автореферата не понятно, какой мощности применяются электродвигатели?; 3. Из рисунка 5 не ясно, что электроприводы подключены к разным частотным преобразователям (имеют разные частоты вращения), а соединены между собой одним общим валом; 4. Завышен объем автореферата; **ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»**, к.т.н., Перегудов Н. Е., замечания: 1. Изображение на некоторых рисунках недостаточно четкое, это затрудняет визуальное восприятие; 2. Превышен объем автореферата; **ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»**, к.т.н., Стрикунов Н.И., замечания: 1. Из перечисленных фамилий известных ученых, работающих в области кормопроизводства, в том числе и разработке смесительных машин, отсутствует фамилия профессора Федоренко И. Я. Знакома ли автор с его научными работами?; 2. На странице 16 автореферата автор утверждает, «что при изменении частоты вращения от 2,5 до 3,0 c^{-1} и при продолжительности смешивания 180 с угол наклона шнека к горизонту существенного влияния на неравномерность не оказывает». Но эти параметры относятся к значимым факторам, а угол наклона, согласно рисунку 1а имеет регулировку; **ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т.**

Трубилина», д.т.н., профессор, Фролов В. Ю., замечания: 1. Из автореферата не ясно, за счет чего снижаются удельные затраты энергии на процесс приготовления кормов на 75,3 % (стр. 19); 2. При построении вывода по второй задаче желательно было отразить конкретные значения и степень их влияния на качественно-количественные показатели работы смесительного агрегата.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями по тематике смешивания сухих рассыпных кормосмесей, известностью своими достижениями в области приготовления кормов, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея повышения эффективности технологии смешивания сухих рассыпных комбикормов в шнековых смесителях с активным каналом обратного хода, заключающаяся в интенсификации взаимопроникновения смешиваемых ингредиентов кормовой смеси на участке пересыпания;

предложено техническое решение для фермерских хозяйств, обеспечивающее снижение удельных затрат энергии при смешивании сухих рассыпных компонентов комбикормов при сохранении качества в соответствии с зоотехническими требованиями;

доказана эффективность шнекового смесителя периодического действия с активным каналом обратного хода для приготовления сухих рассыпных комбикормов, с улучшенными показателями качества и пониженными удельными затратами энергии;

введены коэффициенты, учитывающие: соотношение между наружными диаметрами основного и дополнительного шнеков и шага витка к диаметру основного шнека и дополнительного шнека, обеспечивающих максимальную производительность смесителя.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны зависимости показателей производительности, качества и энергозатрат от конструктивных и технологических параметров смесителя;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы системный подход, основанный на комплексном учете физико-механических свойств кормов, конструктивно-технологических параметров работы смесителя сухих рассыпных кормов, комплекс стандартных и частных методик, теория планирования эксперимента и основы теоретической механики;

изложена уточненная теория функционирования рабочих органов смесителя с активным каналом обратного хода на операции смешивания сухих рассыпных комбикормов, обеспечивающая улучшение однородности смеси и снижение удельных энергозатрат;

изучено влияние конструктивных и режимных параметров шнекового смесителя с активным каналом обратного хода на производительность, мощность, удельные энергозатраты и продолжительность цикла.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен шнековый смеситель периодического действия с активным каналом обратного хода, отвечающий требованиям современного производства, обладающий новизной технического решения (Патент на изобретение РФ № 2705334, полезная модель Казахстан № 6448), предложенный смеситель прошел апробацию в колхозе-племзаводе имени Ленина Тамбовского района;

определены теоретические зависимости для расчета конструктивно-режимных параметров смесителя сухих рассыпных комбикормов, которые подтверждены лабораторными исследованиями и хозяйственными испытаниями;

создана экспериментальная установка шнекового смесителя периодического действия с активным каналом обратного хода;

представлены предложения по совершенствованию конструктивно-технологических параметров шнековых смесителей периодического действия при производстве сухих рассыпных комбикормов для фермерских хозяйств, обеспечивающие выполнение технологического процесса в соответствии с зоотехническими требованиями и пониженными удельными затратами энергии;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированных приборах для проведения линейных, весовых, электротехнических измерений и специально изготовленном лабораторном стенде с использованием общеизвестных методик, ГОСТов, ОСТов, дисперсионного и регрессионного анализа, а также разработанных на их основе частных методиках;

теория построена на основе законов механики движения и смешивания насыпных грузов, проектирования и конструирования шнековых смесителей;

идея базируется на обобщении теории и передового опыта механизации технологических процессов смешивания сухих рассыпных кормосмесей;

использованы авторские данные, сведения из литературных источников, которые согласуются с результатами выполненных ранее исследований по данной тематике;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах выполняемых работ: в сборе, анализе и обобщении информации по теме диссертации, разработке теоретических положений работы, разработке оборудования, в проведении и интерпретации экспериментальных данных, в оценке эффективности результатов исследований и обосновании выводов, в публикациях и апробациях результатов исследований и их

внедрении. Основные материалы и результаты научных исследований доложены на международных научно-практических конференциях.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, соответствует пунктам: 2 Разработка теории и методов технологического воздействия на среду и объекты (почва, растение, животное, зерно, молоко и др.) сельскохозяйственного производства, 7 «Разработка методов оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям энергоэффективности и ресурсосбережения технологических процессов», паспорта специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, и пунктам 9-11 и 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: основной целью у Вас обозначено снижение удельных затрат энергии, минимум получен при горизонтальном положении шнека, почему в дальнейшем принят угол наклона 30° ; непонятно, какие именно показатели и признаки были уточнены по сравнению с известными классификациями; первая задача в Вашей работе обосновать перспективную конструктивно-технологическую схему смесителя и если технологические режимы обоснованы, то чем определяются конструктивные параметры; не понятно, зачем проводить исследования физико-механических свойств материалов, если их свойства можно взять из баз данных и открытой печати; если оптимальные значения находятся за пределами исследуемой области, может неправильно выбраны границы и, не понятно, до каких пределов увеличение частоты вращения и продолжительности смешивания положительно влияет на качество смеси; каким образом выбирались пробы на неравномерность смешивания и что являлось контрольным компонентом; на какое поголовье рассчитан экономический эффект.

Соискатель Кожияхметова А.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по обоснованию рациональных технологических режимов и параметров процесса смешивания сухих рассыпных комбикормов в шнековом смесителе с активным каналом обратного хода.

На заседании 29 июня 2022 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке и обоснованию конструктивно-режимных и технологических параметров смесителя с активным каналом обратного хода, позволившие улучшить показатели качества и снизить затраты энергии в линиях приготовления сухих рассыпных комбикормов в условиях фермерских хозяйств, имеющие существенное значение для сельского хозяйства, присудить Кажияхметовой А.А. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного
совета

Завражнов Анатолий Иванович

Учёный секретарь диссертационного
совета

Михеев Николай Владимирович

29 июня 2022 года

