

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
д-р с.-х. наук, профессор

В.Х. Федоров

2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» (подразделение – Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ) на диссертационную работу Школьниковой Марии Александровны «Параметры и режимы работы устройства для приготовления пастообразных и гранулированных кормов водоплавающей птице», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.03 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ) на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологи, машины и оборудования для агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертации

В современных условиях большое значение имеет дальнейшее развитие птицеводства, в том числе выращивание водоплавающей птицы, обеспечивающей возможность получения продукции в широком ассортименте (отличного качества мяса, яиц, пуха, пера и др.) в условиях высокой скорости роста и её мясной скороспелости.

Причём выращивание гусей и уток возможно и в условиях личных подсобных хозяйств, ферм малого и среднего размера с обеспечением рентабельности прядка 30% и выше при наличии поголовья от 100 до 1000 голов мясного и от 1000 до 9000 яично-инкубационного направлений. Однако высокая стоимость кормов промышленного производства всё ещё сдерживает темпы развития этой отрасли сельскохозяйственного производства. Это обстоятельство вынуждает фермеров использовать для кормления водоплавающей птицы кормовое сырьё местного производства: сою, тыкву, корнеклубнеплоды и др., подготовка которого до пастообразного или гранулированного состояний по соответствию с зоотребованиям затруднена из-за отсутствия в малых хозяйствах специальных технических средств и поточных линий. В этой связи, исследования, направленные на получения новых данных, связанных с разработкой пастоизготовителя-гранулятора, обеспечивающего трансформацию местного сырья в пастообразные и гранулированные корма, являются своевременными и достаточно актуальными.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Целью исследований, которая определена соискателем Школьниковой М.А., является обоснование параметров и режимов работы пастоизготовителя-гранулятора, обеспечивающего выполнение процесса с меньшими удельными энергетическими показателями приготовления кормовых продуктов водоплавающей птице. Данная цель достигнута автором работы на основании решения совокупности последовательно взаимосвязанных задач.

В этой связи, научные положения, выносимые автором диссертации на защиту, обуславливают факт достижения поставленной цели исследований и подтверждаются полученными результатами в рамках принятой рабочей гипотезы.

Результаты научно-исследовательской работы, представленной Школьниковой М.А. получены на основе системного анализа современного состояния решаемой задачи с учетом имеющейся в сельскохозяйственной отрасли теоретической базы и применением широкого спектра механико-математических подходов и методов.

Полученные теоретическим путём положения и выводы проверены экспериментально с использованием классических и современных методов исследований. Сформулированные по результатам исследований рекомендации и предложения по проектированию и использованию усовершенствованных пастоизготовителей-грануляторов предложенного типа могут быть использованы производителями на фермах с поголовьем от 100 голов птицы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Научную новизну выполненного Школьниковой М.А. диссертационного следования составляют:

- обоснованная математическая модель оценки удельной энергетической эффективности предложенного технического решения с учетом качества его работы по пастоизготовлению и гранулированию;

- установленные аналитические зависимости и математические модели, характеризующие качество выполнения процессов по однородности пасты и крошимости гранулята в зависимости от статистических характеристик исходного кормового потока (однородности смеси);

- аналитические зависимости для расчёта производительности пастоизготовителя-гранулятора, мощности и энергоёмкости его на выполнение процессов, а также определения его основных параметров;

- зависимости в виде уравнений регрессии по установлению оптимальных технологических показателей и параметров пастоизготовителя-гранулятора.

Данные, полученные автором в рамках выполненного диссертационного исследования, являются новыми научными знаниями в технической отрасли наук по заявленной специальности, позволяющие повысить эффективность приготовления кормовых продуктов в отрасли птицеводства.

Достоверность полученных результатов подтверждается сходимостью теоретических и экспериментальных данных с относительной ошибкой до 10%.

Технологическая и техническая новизна предложенных решений подтверждена семью патентами РФ на изобретения.

Результаты, представленные на защиту, согласовываются с научными данными таких ученых, как Мельникова С.В., Кузьмова Н.Т., Кукты Г.М., Воякина С.Н., Моисеенко В.С., Некрашевича В.Ф., Подколызина Ю.В., Гриба В.К., Лысенко В.И., Якименко А.В. и других ученых, что также подтверждает их достоверность.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 18 работах, обсуждались на международных и всероссийских конференциях, где получили положительные отзывы ведущих специалистов.

Значимость полученных результатов для развития технической отрасли науки

Полученные соискательницей Школьниковой М.А. в рамках проведенного диссертационного исследования результаты значимы для прогрессивного развития технической отрасли науки в области приготовления кормовых продуктов водоплавающей птицы.

Полученная соискателем математическая модель оценки удельной энергетической эффективности, с учётом качества выполняемых процессов достаточно универсальна и может быть применима для оценки аналитических процессов и технических средств в других отраслях животноводства и птицеводства.

Функциональные зависимости, характеризующие процессы сжимаемости исходного сырья, повышения однородности его смешивания с помощью измельчающего аппарата решётчато-ножевого типа, оценки крошимости гранул, величины давления, создаваемого подающим винтом, а также степени измельчения могут быть использованы при рассмотрении и обосновании аналогичных аналитических процессов.

Практическая значимость и рекомендации по использованию полученных результатов и выводов

Практическую значимость диссертационного исследования, проведённого М.А. Школьниковой, составляют разработанный и прошедший производственную проверку пастоизготовитель-гранулятор, работа которого обеспечивается в двух режимах: оперативном – на пастоизготовлении, и заготовительном – на гранулировании на основе сезонного графика загрузки предложенного устройства.

Особую значимость имеет установленный факт того, что использование исходного сырья в виде композиций, содержащих «сочный» и зерновой компоненты, позволяет с помощью измельчающего аппарата решётчато-ножевого типакратно снизить энергоёмкость процесса измельчения за счёт насыщения зерна и полученных зерновых частиц соком сочного (тыквенного, картофельного, рыбного и др.) рецептурного компонента с усреднением состава по влаге.

При этом исключается появление мучной пыли и потерь сока, содержащегося в корнеклубнеплодах.

Полученные соискателем результаты позволяют повысить эффективность функционирования системы кормления водоплавающей птицы и тем самым снизить себестоимость получения от неё продукции.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований и выводы рекомендуются использовать опытно-конструкторским бюро, заводам-изготовителям, а также в процессе подготовки специалистов по направлению «Агроинженерия».

Оценка содержания диссертации, объём и структура работы

Диссертационная работа Школьниковой М.А. содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложения. Она изложена на 146 страницах, содержит 31 таблицу, 38 рисунков, 15 приложений. Список литературы включает 136 источников.

Во **введении** обоснована и отражена актуальность работы в рамках выполненного исследования, приведены научная новизна и основные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** «Научные и практические предпосылки к созданию технических средств для приготовления пастообразных и гранулированных кормов» указаны особенности функционирования системы кормления гусей и уток с установлением существующих противоречий, на основе чего поставлена цель исследований и определены задачи по её достижению.

Содержание первой главы показывает объективно выполненные анализ и синтез на основе логично и многосторонне обработанной существующей информации в рамках избранной соискателем темы исследований.

Материал, представленный в главе логично систематизирован, отдельного внимания заслуживает новый авторский подход к разработке классификации пастоизготовителей и грануляторов, базирующийся на признаке, раскрывающем расположение геометрических осей рабочих органов в пространстве.

Во **второй главе** «Теоретическое обоснование параметров и режимов работы устройства для приготовления пастообразных и гранулированных продуктов» приведены данные по разработке технологических подходов к созданию технического средства для получения паст и гранул, а также математической модели оценки процесса их приготовления с обоснованием производительности и мощности устройства.

На основе проведенного теоретического анализа установлены исходные требования к разрабатываемому технологическому процессу и техническому средству по его реализации с относительно меньшими затратами труда и средств, а также требуемыми показателями качества работы, к которым отнесены: обеспечение требуемой производственным процессам производительности; получение качественных продуктов в виде пасты и гранул различного диаметра с показателями не ниже требуемых; обеспечение относительно низких показателей по энергоёмкости и металлоёмкости; выполнение нескольких операций в результате реализации процесса; получение возможности производства не менее двух видов продуктов – в режимах приготовления пасты и гранулята на ос-

нове белково-минерально-витаминного исходного сырья, путем оперативной перенастройки технического средства.

В этом разделе диссертации приведены классификация способов и технических средств, позволяющая наметить пути в направлении разработки перспективных технических решений.

Обоснована математическая модель оценки процесса получения продуктов в виде паст и гранулятов по показателям удельной энергетической эффективности, учитывающей режущо-перетирающе-смешивающую способность измельчающего решётчато-ножевого аппарата и её влияние на крошимость производимого гранулята при соответствующей пропускной способности двухфункционального устройства, а также потребляемой мощности.

Теоретические исследования выполнены с использованием системного, многостороннего подхода, а также фундаментальных основ прикладной механики и методов высшей математики.

Материал главы изложен объективно и всесторонне доступно, а также обладает необходимой информативностью. Он обладает несомненной научной новизной и достоверностью.

В **третьей главе** «Программа, методика и результаты экспериментальных исследований» приведены программа, объекты и методы исследований, а также перечень и общий вид оборудования, использованного при проведении исследований.

В соответствии с программой исследований для достижения поставленной цели решены вопросы определения физико-механических свойств и показателей исходного сырья, подлежащего обработке и переработке в готовые продукты, а также обоснования оптимальных параметров предложенного устройства для двух режимов его работы – пастоизготовления и гранулирования.

На основании экспериментально полученных данных построены математические модели в виде адекватных уравнений регрессии, с помощью которых установлены оптимальные значения параметров и режимов работы предложенного устройства.

С использованием полученных данных, в рамках применённой рабочей формулы профессора Мельникова С.В., установлены значения коэффициентов, характеризующих удельную работу предлагаемых устройств по трансформации картофельно-зерновой композиции.

Установлены зависимости удельной мощности от однородности смеси в процессах пастоизготовления и гранулирования, а также крошимости получаемых гранул. Определена степень сходимости по теоретическим и экспериментальным данным, которая находится в пределах доверительного интервала.

Представленный Школьниковой М.А. в третьей главе материал последовательно логичен, имеет причинно-следственную связь, изложен в достаточном объёме.

В **четвёртой главе** «Производственная проверка основных результатов исследований, оценка их технико-экономической эффективности» приведены

общие сведения о реализации научных разработок и результаты расчёта технико-экономических показателей по сравниваемым вариантам.

Полученные по основным опытным результатам предложения и разработки пастоизготовителя-гранулятора реализованы в хозяйствах Белогорского и Серышевского муниципальных районных округов Амурской области.

В **заключении** автором обобщены и представлены итоги выполненного исследования в виде семи выводов по пяти поставленным задачам.

В **первом выводе**, соответствующем первой задаче исследований, автором обобщены результаты анализа необходимости и целесообразности разработки структурно-функциональной схемы пастоизготовителя-гранулятора с учетом исходных требований к устройствам данного назначения, содержащего питающе-гомогенизирующий и структурно-формующий узлы, позволяющие получать два вида кормовых продуктов – в виде пасты и гранулята в соответствии с сезонным графиком его заготовки на зимний период.

Во **втором выводе**, соответствующем второй задаче, констатируется факт того, что разработана математическая модель оценки предложенной технической системы по показателю удельной энергетической эффективности. Вывод содержит важную информацию о том, что модель учитывает совокупность взаимосвязанных между собой факторов, определяющих качество приготовления продуктов для каждого из двух процессов, выполняемых с помощью одного технического средства.

В **третьем выводе**, соответствующем третьей поставленной задаче отражены установленные теоретические зависимости, характеризующие рабочий процесс устройства с решётчато-ножевым аппаратом как двухузловой технической системы, обеспечивающей последовательное сжатие и растяжение кормового потока с получением аналитических выражений для расчета смешивающей и пропускной способности аппарата, степени измельчения, мощности, давления, числа формующих каналов матрицы и их диаметра.

Четвёртый вывод соответствует четвертой задаче, даёт полное и объективное представление об оптимальных значениях параметров для исследуемого процесса с получением пастовых и гранулированных продуктов. Приведенные данные по энергоёмкости исследования процессов и крошимости являются достоверными, с указанием степени расхождения между теоретическими и экспериментальными значениями в пределах доверительного интервала.

Пятый, шестой и седьмой выводы, соответствующие пятой задаче, дают объективную и достоверную информацию о производственной проверке результатов исследований, разработке технологической и конструктивной схем линии получения пасты и гранулята с помощью предложенного устройства с учетом выращиваемого поголовья гусей и уток.

Заключение по работе завершается конкретными рекомендациями производству и изложением перспектив по дальнейшей разработке темы диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

1. На стр. 14 приведён примерный график сезонной организации работ для фермы на 1000 гусей. Известно, что работа машин характеризуется еще и коэффициентом использования времени смены, значение которого не приведено. Чем он равен и как определялся?

2. Из авторской классификации измельчителей-пастоизготовителей (рис. 1.1.) не ясен перечень сырья на котором они используются. Почему при этом в качестве основного признака принято «расположение геометрических осей в пространстве»?

3. В рабочей гипотезе указаны конкретные составы композиционных систем – «соево-тыквенная» и «картофельно-зерновая». Означает ли это, что использование другого вида композиций невозможно или нежелательно?

4. На стр. 59 приведён показатель в виде смешивающей способности устройства с ограничением на однородность смеси во входном потоке, равным 80,0%. Каким образом данное ограничение может отразиться на конструктивных особенностях устройства на стадии его проектирования и конструирования? Каким образом, данное обстоятельство связано с исходными требованиями к системе кормления гусей и уток, а также конкретно к устройству данного типа?

5. На рис. 3.5 приведены фото матриц с их ступенчатым исполнением. Требуется пояснение – с какой целью они были изготовлены?

6. На рис. 3.10–3.12 приведены поверхности с указанием «Компромиссное решение». Однако суть данного подхода не раскрыта в достаточном объеме, что требует пояснений.

7. В качестве витаминсодержащего сырья выбрано тыквенное. Следует ли из этого, что плоды используются в полном объеме – с кожурой и семенами? Как влияют сортовые особенности тыквы на однородность смеси и степень измельчения?

8. В составе комплекта оборудования «Артмаш» (табл. 4.2) имеется «охлаждающая колонка с просеивателем». Означает ли это, что процесс осуществляется с проведением операции кондиционирования?

9. На рис. 3.15 (стр.114) энергоёмкость приведена в кВт·с/кг, а в табл. 4.1 – в кВт·ч/кг. Чем это обусловлено?

Заключение

Диссертационная работа соискателя Школьниковой Марии Александровны «Параметры и режимы работы устройства для приготовления пастообразных и гранулированных кормов водоплавающей птице» представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, в которой решена научно-техническая задача, имеющая важное народно-хозяйственное значение и соответствует паспорту научной специальности 4.3.1. – технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационное исследование выполнено автором лично на актуальную тему, имеет научную новизну и практическую значимость. Изложенный мате-

риал по тексту логично структурирован, имеет внутреннее единство и несомненно достоверен.

Отмеченные недостатки не снижают ее значимости для технической отрасли науки, а полученные результаты и выводы рекомендуются для использования в сельскохозяйственном производстве.

Представленная работа удовлетворяет критериям пп. 9–11, 13 и 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в редакции от 25 января 2024 года. Приказ №623), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Школьников Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и отзыв на неё рассмотрены, обсуждены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ (протокол № 1 от 2 сентября 2024 г.).

И.о. заведующего кафедрой «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса», д-р техн. наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, доцент


Андрей Николаевич Глобин

Профессор кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса», д-р техн. наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, профессор


Иван Николаевич Краснов

Директор Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ, канд. техн. наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, доцент


Александр Фёдорович Бутенко



Адрес служебный: Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный аграрный университет» в г. Зернограде (Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Ленина, 21,
тел. 8(86359)417-43. Факс: 8(86359)433-80. E-mail: achgaa@achgaa.ru

С отзывом ведущей организации согласовано
11.09.2024 г.

8

В диссертационный совет 35.2.019.03,
созданный на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Сведения о ведущей организации

по диссертации Школьниковой Марии Александровны «Параметры и режимы работы устройства для приготовления пастообразных и гранулированных кормов водоплавающей птице», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Полное и сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Донской ГАУ)
Ведомственная принадлежность	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Почтовый индекс и адрес организации	346493, РФ, Ростовская область, Октябрьский район, поселок Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24
Руководитель организации	Ректор – Владимир Христофорович Федоров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Официальный сайт организации	https://www.dongau.ru/
Адрес электронной почты	dongau@mail.ru
Телефон	+7 (863 60) 3-61-50
Сведения о структурном подразделении	
Кафедра «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. И.о. заведующего кафедрой – Глобин Андрей Николаевич, доктор технических наук (научная специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства), доцент, +7 909 400-61-33, globin_andn@mail.ru	
Основные публикации ведущей организации, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Способы подготовки кормов к скармливанию и их анализ/ Гагай И.И., Гуджен И.В., Толстоухова Т.Н.// Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. 2023. № 1 (14). С. 24-28.	
2. Результаты экспериментальных исследований вертикально-роторной дробилки зерна/ Богданов А.А., Глобин А.Н., Родина Л.Н.// Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. 2022. № 2 (13). С. 75-85.	
3. Теоретические исследования вертикально-роторной дробилки зерна/ Богданов А.А., Глобин А.Н.// Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. 2022. № 2 (13). С. 67-74.	
4. Анализ конструкций молотковых дробилок для зерна/ Богданов А.А., Глобин А.Н.// Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. 2022. № 2 (13). С. 55-66.	
5. Процесс шелушения зерна при его дроблении /Краснов И.Н., Пасечников И.И., Горбанёв Ю.С., Поэта Р.В.// Вестник аграрной науки Дона. 2021, № 1 (53). С. 12-18	
6. Результаты исследований бункера-питателя грубых и сочных кормов ПЗМ-1,5 с модернизированными рабочими органами/ Глобин А.Н., Краснов И.Н.// Вестник аграрной науки Дона. 2021. № 3 (55). С. 63-68.	

7. Modeling the dispensing process for chopped stalk fodder/ Globin A.N., Krasnov I.N.// В сборнике : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. «International Conference on Engineering Studies and Cooperation in Global Agricultural Production» 2021. С. 012028.

8. Дробильно-шелушильная машина/ Краснов И.Н., Горбанёв Ю.С., Мирошникова В.В., Пасечников И.И.// Патент на изобретение RU 2758236 С1, 26.10.2021. Заявка № 2021100208 от 11.01.2021.

9. Средства автопоения сельскохозяйственной птицы: предлагаемое конструктивно-технологическое решение многофункциональной групповой автопоилки/ Поцелуев А.А., Щербаль С.В., Назаров И.В., Черемисин Ю.М.// Вестник аграрной науки Дона. 2022. Т. 15. № 4 (60). С. 54-68.

Ректор



В.Х. Федоров