

О Т З Ы В

официального оппонента доктора технических наук (05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства), профессора, заведующего кафедрой «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» Глобина Андрея Николаевича на диссертацию Винокурова Сергея Александровича на тему: «Способ и параметры устройства для приготовления прессованно-формованных кормов кроликам на основе корнеплодно-зерновых композиций», представленную в диссертационный совет 35.2.013.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет», к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Актуальность избранной темы

Успешное развитие животноводства, включая кролиководство, невозможно без прочной кормовой базы. При этом важную роль играет использование местного сырья. Такая тенденция во многом обусловлена переходом кролиководства от промышленной специализации к мелкотоварному производству с учётом региональной специфики. Это, в свою очередь, привело к пересмотру прежних классических рецептов кормления, которые базировались на мясной, рыбной и травяной муке как источниках белка и β -каротина.

Возникшее противоречие породило проблему отсутствия простых и недорогих технологических и технических решений для приготовления кормов из местного сырья. В частности, нет рациональных способов и оборудования для получения гранулированных и брикетированных смесей из корнеплодно-зерновых композиций с использованием малогабаритных грануляторов. Между тем местное сырьё способно успешно заменить прежние виды кормов по содержанию белка, β -каротина и других ценных компонентов. К такому сырью и продуктам его переработки относятся термически обработанная необезжиренная соевая мука, морковь, тыква, кукуруза, ячмень и др.

Анализ научных работ по данной теме показывает, что в настоящее время отсутствуют обоснованные технологические и технические решения для системы кормления кроликов на основе местного сырья, направленные на повышение эффективности отрасли.

Поэтому разработка рационального способа приготовления прессованных кормов из корнеплодно-зерновых композиций и создание устройства для его реализации являются актуальными, современными и востребованными производством задачами.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их научная новизна и достоверность

Содержащиеся в диссертации научные положения и выводы, полученные соискателем на основе анализа и систематизации как предшествующих данных по исследуемому вопросу и его отдельных аспектов, так и полученных результатов собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненные на достаточно высоком уровне.

Работа содержит выводы по главам и заключение, сделанные по результатам анализа содержания основных глав диссертации. Анализ общих выводов показывает, что:

Первый вывод вытекает из системного анализа состояния уровня техники для приготовления прессованно-формованных кормов, применяемых на животноводческих предприятиях АПК, который показывает, что с учётом современного тренда на использование экологически чистого местного сырья, обоснованы необходимость, возможность и целесообразность приготовления прессованно-формованных изделий с использованием корнеплодно-зерновых композиционных смесей.

Вывод подтверждается материалами первой главы. Достоверен. Отвечает на первую задачу исследований.

Второй вывод является новым и достоверным. Отмечается, что в результате теоретических исследований обоснован способ приготовления прессованно-формованных кормовых продуктов на основе корнеплодного и фуражного зернового сырья, а также структурно-функциональная схема устройства для его реализации в виде двухблочной технической системы.

Вывод решает вторую задачу исследований.

Третий вывод является новым и подтверждён результатами исследования. Получены аналитические зависимости, характеризующие однородность получаемых композиций от степени измельчения и прочности прессованно-формованных изделий от совокупности их влияния на данный показатель, степень измельчения от технологических и конструктивно-режимных параметров предложенного устройства.

Данный вывод также решает вторую задачу исследований.

Четвёртый вывод содержит сведения о получении экспериментальным путём математических моделей оценки получения прессованно-формованных изделий на основе корнеплодно-зерновых композиций в виде достоверных уравнений регрессии.

Вывод нов и достоверен. Подтвержден материалами четвёртой главы диссертации. В полном объёме решает третью задачу исследований.

В пятом выводе указано, что производственной проверкой основных результатов исследований установлено, что предложенные инновационный способ и устройство для его реализации позволяют получать прессованно-формованные изделия на основе корнеплодно-зерновых композиций для кроликов с заданными показателями прочности и энергоёмкости.

Вывод достоверен, решает четвёртую и пятую задачи исследований.

В шестом выводе представлена экономическая эффективность внедрения результатов исследований, где показано, что по сравнению с базовым вариантом (комплект оборудования Б6-ДАК и Б6-ДГВ для получения меласированных комбикормов) предложенные способ и устройство для его реализации позволяют снизить энергоёмкость в 6,73 раза, металлоёмкость – в 1,04 раза и получить годовой экономический эффект по эксплуатационным затратам в размере 1353223,30 руб./год при объёме производства кормов, равном 94,5 тонны/год, с доходом для производителя кормов в сумме 5144,06 руб./т и их потребителя – 5000,00 руб./т.

Вывод является новым и достоверным, подтверждается материалами пятой главы диссертации, решает четвёртую задачу исследований.

Следует отметить, что основные выводы по диссертации содержат решение поставленных в ней задач исследований, а формулировка их в автореферате соответствует формулировке в тексте диссертации.

Рекомендации, сформулированные в диссертации основаны на результатах исследований, представленных в диссертации, являются обоснованными и имеют высокую значимость.

Достоверность и новизна результатов исследований

Достоверность приведённых данных подтверждается достаточной сходимостью теоретических данных, а также показателями, полученными в реальных условиях производственной проверки.

Материалы исследований внедрены и используются в хозяйствах ИП ЛПХ «Амурский кролик», Благовещенского муниципального округа; ООО «МиС Агро», Серышевского муниципального округа и АО МТС «Амур», Михайловского района.

В результате исследований получены: обоснование возможности и целесообразности получения формованных продуктов из корнеплодно-зерновых композиций, где связующим выступает влажный сырьевой компонент; аналитические зависимости и модели для расчёта производительности и энергозатрат при работе предложенного винтового прессующе-формующего устройства; экспериментальные математические модели (достоверные уравнения регрессии), описывающие процесс формования продуктов с помощью данного устройства; рациональные технологические и конструктивно-режимные параметры процесса и устройства, обоснованные с использованием полученных моделей

Новизна технических решений подтверждена патентами на изобретения № 2652387 «Способ приготовления белково-витаминного гранулированного продукта», № 2665075 «Способ приготовления гранулированного концентрата», № 2685943 «Прессующее устройство», № 2690637 «Пресс-гранулятор».

Практическая значимость работы

В рамках исследования обоснованы технологический процесс и основные параметры прессующе-формующего устройства винтового типа, предназначенного для получения формованных продуктов из корнеплодно-зерновых композиций. Особенность такого устройства заключается в том, что формование происходит за счёт самого сырья, где один из компонентов (обладающий повышенной влажностью) выполняет функцию связующего. Дополнительно разработана методика инженерного расчёта всей технологической линии производства данных продуктов, включая применение предложенного винтового прессующе-формующего агрегата.

Полученные результаты обладают практической значимостью и могут быть использованы проектными организациями, конструкторскими бюро и научно-исследовательскими институтами при проектировании внутрихозяйственных и фермерских предприятий, а также при организации производства рассматриваемого вида продукции. Кроме того, они применимы для расчёта и оптимизации прессующе-формующих устройств винтового типа аналогичной конструкции. Представленные материалы также рекомендуются для внедрения в учебный процесс при подготовке специалистов для агропромышленного комплекса.

Степень завершенности диссертации в целом и качество оформления

Диссертация является завершенной, оформленной в соответствии с предъявляемыми требованиями, отличается достаточной проработкой и анализом теоретического и экспериментального материала и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями). В работе содержится необходимый иллюстрационный материал и таблицы, отражающие в полной мере результаты исследований, полученные автором.

Текст диссертации Винокурова С.А. изложен в логической последовательности. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Содержание и структура автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Результаты работы докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях (2017 – 2025 гг.). Основные результаты по материалам диссертационной работы доложены и обсуждены в ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» на международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития» (г. Благовещенск, 05 апреля 2017 г.); на всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития» (г. Благовещенск, 2018 – 2025 гг.); на всероссийской (национальной)

научно-практической конференции «Актуальные вопросы энергетики в АПК» (г. Благовещенск, 05 декабря 2022 г.); в ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» на Российской национальной научной конференции с международным участием «Современные проблемы науки» (г. Благовещенск, 22 декабря 2017 г.).

Оценка содержания диссертации и замечания по диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 169 источников. Работа изложена на 143 страницах, содержит 16 таблиц, 86 рисунков, 17 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, изложены основные положения и результаты исследований, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации «Состояние механизации и уровня исследований по процессу приготовления кормосмесей. Цель и задачи исследований» обоснована возможность и целесообразность производства продукции кролиководства на основе экологически чистого сырья, а именно – корнеплодно-зерновых композиций. В ходе исследований установлено, что традиционные способы раздельной подготовки корнеклубнеплодов и зерна имеют существенные недостатки. При приготовлении корнеклубнеплодов классическими методами происходит потеря питательного сока, а при дроблении зерна наблюдаются потери мучной фракции, что снижает кормовую ценность сырья и эффективность его использования в рационах кроликов.

Замечания по первой главе:

1. Не понятно, почему по тексту диссертационной работы при анализе конструкций технологического оборудования происходит отсылка к фермерским и личным подсобным хозяйствам (например, стр. 27, 37). В теме работы, в задачах исследований хозяйства малых форм собственности не упоминаются.
2. Не только высокая слеживаемость дроблёных продуктов и их малая плотность требуют выполнения операции гранулирования, а, в большей степени, фиксация распределения компонентов кормовой смеси.
3. Классификационная схема измельчителей кормов (рис. 1.27, стр. 31) не в полной мере отображает конструктивные особенности применяемых машин.
4. Анализ удельных мощностных показателей грануляторов кормов целесообразно было бы представить графически или в виде таблицы.
5. Не понятны отличия конструктивно-технологических схем винтовых прессов на рисунках 1.29 и 1.30.
6. В разделе отсутствует анализ способов прессования кормов с применением шестерённых грануляторов.

Во второй главе «Теоретические исследования по обоснованию параметров процесса получения прессованно-формованных кормовых продуктов на основе корнеплодно-зерновых композиций с использованием устройства

винтового типа», представлено обоснование способа получения прессованно-формованных продуктов, а также структурно-функциональной схемы устройства, реализующего данный способ. Уточнены параметры процесса дезинтеграции и гомогенизации корнеплодно-зерновой композиции (КЗК), который осуществляется с помощью решёточно-ножевого аппарата. Дополнительно обоснованы параметры работы прессующе-формуемого блока, обеспечивающего финальное формование продукта. Такой комплексный подход позволяет учесть взаимосвязь между подготовкой сырья и его последующим прессованием.

Замечания по второй главе:

1. Расчёты по удаляемой влаге требуют пояснений.
2. В обосновании способа приготовления прессованно-формованных продуктов морковь приравнивается к тыкве, хотя они имеют различные физико-механические свойства.
3. Не ясно, каким образом показана однородность смеси на рис. 2.1.
4. Не понятна единица измерения степени измельчения в (2.1). Если «без размера», то это применимо к продукции лёгкой промышленности. Степень измельчения показывает, во сколько раз уменьшился размер куска материала при его измельчении.
5. Отсутствует расшифровка слагаемого «С» в (2.7). Не ясен его физический смысл.
6. В формуле (2.17) отсутствует степень измельчения и площадь отверстий измельчающей решётки.
7. На рисунке 2.3 стрелка равна радиусу решётки, а далее по тексту – её диаметру.
8. Не понятно как получен коэффициент, учитывающий сопротивление передвижению продукта.

В третьей главе «Программа и методика проведения экспериментальных исследований и обработки опытных данных» представлены программа проведения экспериментальных исследований, перечень исследуемых объектов и применяемых методов, а также описание экспериментального оборудования, использованного для реализации поставленных задач.

Замечания по третьей главе:

1. Не известны прибор в виде сетчатой коробки – сетчатого параллелепипеда и его характеристики.
2. Не понятно, почему разбор проб производили вручную.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» представлены экспериментальные данные, характеризующие размерные и физико-механические показатели исходного сырья — зерновых компонентов, корнеклубнеплодов и соевой муки. Кроме того, приведены результаты статистической обработки экспериментов в виде достоверных уравнений регрессии, а также установленные на их основе аналитические за-

зависимости, описывающие влияние исследуемых факторов на выходные параметры процесса.

Замечания по четвертой главе:

1. В таблице 4.2 отсутствуют химические показатели корнеклубнеплодов.
2. Отсутствует обоснование выбора показателей оптимизации процессов, их границ и интервальных диапазонов.
3. Результаты графического анализа (рис. 4.1–4.5 и 4.13–4.18) показывают, что зависимость линейная.
4. В главе 2 рассмотрены схемы ножей с 2, 3 и 4 лезвиями, а в главе 4 это не учитывалось.

В пятой главе ««Производственная проверка основных результатов исследований, их технико-экономическая оценка и методика инженерного расчёта линии для приготовления прессованно-формованных продуктов кроликам на основе корнеплодно-зерновых композиций», приведены общие сведения о внедрении научных разработок в практику. Выполнен расчёт технико-экономических показателей предлагаемого технологического решения, позволяющий оценить его эффективность по сравнению с традиционными способами кормоприготовления. Кроме того, представлена подробная методика инженерного расчёта линии, предназначенной для получения формованных кормов для кроликов из корнеплодно-зернового сырья.

Замечания по пятой главе:

1. Не в полной мере представлены результаты производственной проверки.
2. В таблице 5.1 установленная мощность и энергоёмкость, а также масса оборудования и металлоёмкость представлены одинаковыми значениями.
3. Не ясно, что имеется в виду под экономической целесообразностью по данным таблицы 5.3.
4. Выводы по главе не полные.

Заканчивается диссертация заключением из шести выводов, рекомендациями производству, перспективами дальнейшей разработки темы.

Автореферат по структуре и содержанию соответствует данной диссертации, содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

Общие замечания

1. По тексту встречаются опiski и грамматические неточности. Например, на стр. 28, 44, 48, 55, 76, 77, 79, 83.
2. Есть ошибочные ссылки на литературные источники. Например, 33, 34, 54, 77, 88.

Заключение

Диссертация Винокурова Сергея Александровича «Способ и параметры устройства для приготовления прессованно-формованных кормов кроликам на основе корнеплодно-зерновых композиций» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, направленные на повышение эффективности технологического процесса приготовления прессованно-формованных кормов кроликам, внедрение которых имеет важное хозяйственное значение для развития страны.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, имеет завершённый характер и соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями), а её автор – Винокуров Сергей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Технологии и
средства механизации агропромы
комплекса» Азово-Черноморског
инженерного института ФГБОУ И
«Донской ГАУ»

Глобин Андрей Николаевич
18.05.2026.

Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственной аграрный университет» в г. Зернограде. Адрес: 347740. Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, 21
Тел.: +7(863-59)43-3-80. E-mail: globin_andn@mail.ru

Подпись А.Н. Глобина, должность, учёную степень и звание удостоверяю.

Секретарь Ученого совета Азово-
Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»
канд. техн. наук, доцент



Н. С. Гужвина