

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Механизации животноводства и БЖД» факультета Механизации, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», Фролова Владимира Юрьевича на диссертационную работу Маркина Дмитрия Александровича «Повышение эффективности работы измельчающе-экстракционного устройства для получения кормовой добавки», представленную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - технологии и средства механизации сельского хозяйства

Актуальность темы диссертации

Проблему насыщения кормов чистым белком можно решить путем введения в рацион сельскохозяйственных животных семян сои и продуктов их переработки. Семена сои являются источником белка растительного происхождения. Наиболее простым и эффективным способом их переработки является получение кормовой добавки, используемой взамен обезжиренного молока при вскармливании молодняка крупного рогатого скота и свиней. Данный продукт способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных животных. Известные в настоящее время технологии и технические средства для получения кормовых добавок из термообработанной полножирной соевой муки являются высокочувствительными, а при небольшом поголовье животных экономически себя не оправдывают.

Важное значение для правильного развития сельскохозяйственных животных имеют витамины. В качестве витаминной добавки к рационам предлагается использование сочных кормов – корнеплодов (морковь, свекла) и бахчевых культур (тыква).

Анализ существующих технико-технологических способов получения кормовых добавок показывает, что они не обладают достаточной эффективностью вследствие недостатков технического характера и организации технологического процесса. Вследствие этого, предлагается наиболее целесообразный способ – получение кормовой добавки на основе

соево-корнеплодных композиций при помощи измельчающе-экстракционного устройства.

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

Содержащиеся в диссертационной работе научные положения и выводы, полученные соискателем на основе анализа и систематизации как предшествующих исследований по исследуемому вопросу и его отдельных аспектов, так и производства обширного объема собственных аналитических и экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных и производственных условиях на достаточно высоком уровне.

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

Первый вывод достоверен и отвечает на первую поставленную задачу исследований. Решена актуальная научно-производственная задача по обоснованию нового способа получения кормовой добавки на основе соево-корнеплодных композиций с использованием измельчающе-экстракционного устройства.

На основе проведенного анализа, автором разработана структурная схема измельчающе-экстракционного устройства.

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

Второй вывод вытекает из анализа существующих технологических схем и машин для приготовления кормовой добавки на основе семян сои. Автором выявлено, что существующие конструкции сельскохозяйственных аппаратов по приготовлению кормовой добавки являются менее эффективными при измельчении волокнистых продуктов, таких как свекла, морковь, тыква и др., в связи с чем была разработана конструктивно-технологическая схема измельчающе-экстракционного устройства.

Для повышения эффективности процесса измельчения семян сои и корнеплодов автором разработаны рабочие органы в виде дисков, с

размещенным на них металлическим ворсом. Новизна технических решений подтверждена патентами.

Третий вывод достоверен и отвечает на вторую поставленную задачу исследований. Автором обоснован способ получения кормовой добавки, включающий операции по извлечению белково-витаминных и других питательных веществ в водную среду из предварительно подготовленных соево-корнеплодных композиций.

На основании разработанной структурно-функциональной схемы измельчающе-экстракционного устройства для получения кормовой добавки обоснованы решения по конструктивному оформлению подающе-распределяющего (ПРУ), измельчающе-экстракционного (ИЭУ) и фильтрующе-разделяющего (ФРУ) узлов.

Получена кинетическая модель в виде зависимости, характеризующей интенсивность процесса извлечения питательных веществ из соево-корнеплодных композиций, а также зависимости по обоснованию пропускной способности предложенного устройства, с учетом конструктивных особенностей ПРУ, ИЭУ и ФРУ, в том числе совокупные затраты энергии на выполнение процессов измельчения, экстракции и разделения.

Четвертый вывод достоверен и отвечает на третью поставленную задачу. Экспериментальным путем автором получены математические модели процессов в виде адекватных уравнений регрессии, на основании которых обоснованы конструктивно-режимные параметры измельчающе-экстракционного устройства и установлены оптимальные значения параметров его работы.

Пятый вывод в целом достоверен и отвечает на четвертую поставленную задачу исследования. Результаты подтверждения теоретических и экспериментальных исследований получены на основании производственной проверки. На основе полученных данных, автором обоснован состав технологической линии по производству кормовой добавки молодняку сельскохозяйственных животных с использованием соево-корнеплодных композиций, а также предложена методика ее расчета.

Шестой вывод отвечает на четвертую задачу исследования. Проведена сравнительная технико-экономическая оценка разработанной технологической линии с предложенным измельчающе-экстракционным устройством по безотходному производству кормовой добавки на основе соево-корнеплодных композиций. Определена экономическая эффективность внедрения разработанной технологической линии.

В совокупности выводы отвечают на все поставленные задачи исследований. Следует отметить, что основные выводы по диссертации содержат решение поставленных задач исследований, а формулировка их в автореферате соответствует формулировке в тексте диссертации.

Достоверность и новизна результатов исследований

Представленные в работе результаты исследований достоверно подтверждены данными теоретического анализа и экспериментального обоснования технологических и технических решений. Результаты испытаний были получены с использованием общепринятых методов исследования, современного измерительного и компьютерного оборудования. Достоверность проведенных исследований подтверждается сближением теоретических и экспериментальных данных, всесторонним тестированием результатов испытаний.

Научную новизну представляют:

- математическая модель функционирования ИЭУ;
- аналитические зависимости по обоснованию определения производительности, а также мощности, затрачиваемой на привод измельчающе-экстракционного устройства;
- математические модели процесса получения кормовой добавки с помощью измельчающе-экстракционного устройства, обеспечивающего выполнение операций по измельчению соево-корнеплодной композиции в водной среде, экстракции питательных веществ и отделение жомового остатка;
- рациональные технологические и структурно-эксплуатационные параметры предлагаемого измельчающе-экстракционного устройства на основе этих моделей.

Практическая значимость работы. Обоснованы технологический процесс и параметры измельчительно-экстракционного устройства для получения кормовой добавки молодняку сельскохозяйственных животных. Результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров в области сельского хозяйства, проектных организаций, конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов при проектировании сельскохозяйственных и межхозяйственных предприятий для производства этого вида продуктов.

Результаты исследования были внедрены в СПК «Искра» Тамбовского района, в сельскохозяйственной артели «Родина» Константиновского района Амурской области.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 127 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, предложений производству, содержит 28 таблиц, 39 рисунков, 11 приложений. Список использованной литературы содержит 171 наименование, из них 22 – на иностранном языке.

В приложениях представлены копии патентов, актов внедрения результатов исследований, сечения поверхностей откликов.

Диссертация оформлена и изложена грамотно, все выводы, суждения и предложения аргументированы. Построена по классической схеме и имеет введение, пять глав, заключение, список литературы и приложения. Основное содержание диссертации соответствует современным требованиям ВАК. Оформление диссертации соответствует современным требованиям к ним.

Во введении соискатель аргументировано обосновывает актуальность, научную новизну и практическую значимость проведенных исследований, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса получения соевой кормовой добавки» представлен анализ существующих технологических схем и машин для приготовления кормовой добавки на основе семян сои. Автором установлено, что имеющиеся технологии получения кормовых добавок требуют высоких затрат труда и средств. Наиболее целесообразной

технологией для малых и средних ферм является приготовление кормовых добавок на основе замоченного соевого зерна непосредственно в хозяйствах с помощью специальных малогабаритных установок. Однако, при всех достоинствах такой высокобелковой культуры, как соя, в ее составе отсутствует β -каротин. Использование для производства кормовых добавок соево-морковных, соево-тыквенных композиций позволяет исключить недостаток в рационах молодняка естественной формы β -каротина, витамина Е и белка. Имеющихся данных по использованию таких композиций в технологиях механизированного кормления молодняка сельскохозяйственных животных, эффективных технологических средств для этих целей не выявлено. Известные абразивные и другого вида рабочие органы не обеспечивают требуемой степени измельчения частиц корнеплодов, а также надежного выполнения рабочего процесса из-за волокнистой структуры их поверхности.

Замечания по главе:

1. Способы изменения зерновых кормов представленные на странице 19 и их описание на странице 20 можно было бы не приводить, а сделать ссылку на источник, так как это общеизвестные способы.
2. Страница 22 последний абзац, не понятно в течение какого времени происходит варка измельчённой массы в котле и какова экспозиция её обработки.
3. При анализе технологических схем получения кормовых добавок стоило отметить не только положительные стороны, но и дать критическую оценку недостаткам, что было бы более объективным.
4. В главе желательно было бы привести обзор ранее проведённых научных исследований и дать краткий анализ данных, которых не хватает с точки зрения науки.
5. Слишком объемен и подробно изложен подраздел 1.1 (стр. 9 - 16) посвященный роли и значению кормления животных кормами на основе сои. Желательно было конкретизировать данные о повышении продуктивности животных цифровым материалом.

Во второй главе «Теоретические аспекты по обоснованию получения кормовой добавки на основе соево-корнеплодных композиций с помощью измельчающе-экстракционного устройства» в соответствии с поставленной задачей автором получены аналитические зависимости для определения рациональных параметров и режимов работы предложенного измельчающе-экстракционного устройства с учетом разработанной структурной схемы. Разработаны математические модели оценки рабочего процесса предложенного измельчающе-экстракционного устройства. Обосновано перспективное направление в создании и проектировании технологической линии по производству кормовой добавки из соево-корнеплодных композиций. В частности, определено, что для получения соевого белка в виде экстрактов на основе семенных и волокнистых сырьевых продуктов наиболее эффективен дисково-щеточный орган, позволяющий интенсифицировать процесс извлечения питательных веществ из соево-корнеплодных композиций.

Замечания по главе:

1. При защите желательно пояснить, какую размерность имеет коэффициент пропорциональности (вар. 2.38, стр. 44) и масса пульпы (вар. 2.43, стр. 45).

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» представлена программа проводимых экспериментальных исследований. Автором разработана экспериментальная установка для получения экстракта соевого белка. Для достижения оптимальных конструктивных и технических характеристик установки разработаны рабочие органы, представленные в виде дисков, оснащенных упругими металлическими элементами. Проведены операции по измельчению соево-корнеплодной композиции, экстракции питательных веществ в водную среду и отделение жомового остатка. Проведена оценка физико-химических показателей полученных фракций.

Замечания по главе:

1. Целесообразнее было бы не приводить общеизвестные выражения (стр. 61 - 62), а достаточно сделать на них ссылки.

2. При защите желательно пояснить какие частные методы исследования предложены и использовались автором?

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» автором обоснованы конструктивно-режимные факторы, влияющие на процесс извлечения питательных веществ из соево-корнеплодной композиции и установлены критерии оптимизации – концентрация питательных веществ - K , влажность жома – W и энергоемкость рабочего процесса измельчающе-экстракционного устройства.

Получены математические модели, описывающие процесс извлечения питательных веществ из соево-корнеплодных композиций пооперационно в узловых системах измельчающе-экстракционного устройства, на основе которых установлены оптимальные значения факторов угловой скорости нижнего диска, плотности размещения ворса и толщины зазора между дисками.

Получены математические модели, описывающие процесс разделения жидкой и нерастворимой фракций, для узловой системы фильтрующе-разделяющего устройства, которые позволили установить оптимальное значение фактора в виде угла наклона образующей стенки конуса к вертикали.

Получены математические модели, характеризующие затраты энергии (энергоемкость), позволяющие установить оптимальные значения факторов, влияющих на рабочий процесс измельчающе-экстракционного устройства в виде ширины кольца ворса и высоты ворса.

Установлены зависимости, характеризующие пропускную способность измельчающе-экстракционного устройства и затраты энергии на осуществление рабочего процесса.

Замечания по главе:

1. Страница 67. Непонятно, на основе чего выбирался приведенный в табл. 4.2 интервал варьирования факторов?

2. Сечения поверхностей откликов (стр. 119 - 127) целесообразнее привести в тексте диссертации и дать анализ экспериментальных зависимостей, желательно было бы расширенном виде и привести после каждой зависимости с конкретным пояснением природы явления, а не в

обобщенном виде.

3. В выводах по главе не нашло отражение сходимость аналитических зависимостей с экспериментальными, а также по какому критерию она определялась?

В пятой главе «Производственная проверка основных результатов исследований, их технико-экономическая оценка и методика расчета линии с использованием измельчающе-экстракционного устройства» приведены результаты производственных испытаний истирающе-экстракционного устройства в составе технологической линии на базе СПК «Искра» в Тамбовском районе Амурской области.

Проведена сравнительная технико-экономическая оценка результатов исследований путем сопоставления двух технологических линий, по базовому и предлагаемому варианту. В качестве базового варианта сравнения экономической эффективности, автором была принята технологическая линия по производству соевой кормовой добавки, разработанная в ДальНИИМЭСХ.

Замечания по главе:

1. Желательно пояснить выбор соискателем методики расчета экономической эффективности исследуемого процесса.

Выводы содержат результаты проведенных автором теоретических и экспериментальных исследований, а также экономическую оценку эффективности внедрения разработанной технологии получения кормовой добавки с использованием измельчающе-экстракционного устройства.

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

Общие замечания

1. По тексту диссертации встречаются технические, синтаксические и другие неточности различного происхождения (стр. 20, 32, 82, 93 и др.), неточные ссылки на литературные источники, из которых не востребованы.

2. Рабочая гипотеза не в полной мере связана с логикой гипотетической постановки проблемы.

Освещение основных результатов работы в печати и соответствие содержанию автореферата основным положениям диссертации

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в опубликованных трудах ведущих рецензируемых журналах и широко апробированы на научных конференциях различного уровня. Основные положения диссертации опубликованы в 20 научных работах, в том числе 3 – международных, 7 – в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science – 2, получено 3 патента РФ на изобретения. Акты внедрения в производство приложены в диссертации.

В целом диссертационная работа Маркина Дмитрия Александровича «Повышение эффективности работы измельчающе-экстракционного устройства для получения кормовой добавки» является законченной научно-исследовательской и квалификационной работой. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК к диссертационным работам согласно ГОСТ Р 7.0.11-0011. Материал изложен подробно, логически выдержан, грамотно представлен графический и иллюстративный материал.

По структуре, объёму, содержанию и оформлению соответствует требованиям ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Автореферат достаточно полно показывает структуру диссертации, полученный материал содержит основные ее положения и новые научные результаты.

Выводы, сделанные соискателем в заключении по работе, соответствуют поставленной проблеме, в целом отражают поставленные задачи, вытекают из содержания диссертации и представляют основные результаты работы.

Заключение

На основании изучения содержания диссертации и автореферата, считаю, что диссертационная работа «Повышение эффективности работы измельчающе-экстракционного устройства для получения кормовой добавки» является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей

критериям п. 9, 10 и 11 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (ред. от 01.10.2018), в которой на изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития механизированных процессов приготовления кормов на животноводческих фермах.

Автор Маркин Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 — технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор,
Заведующий кафедры «Механизации животноводства
и БЖД» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Фролов В.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина 13, тел .8 (861) 221-58-68, mail@kubsau.ru

Подпись, должность, ученую степень и звание Фролова В.Ю. удостоверяю
Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный аграрный университет

им. И.Т. Трубилина»
доктор экономических наук,
профессор



Васильева Надежда Константиновна