

ОТЗЫВ

официального оппонента к.т.н. Кузнецова Павла Николаевича на диссертационную работу Карпова Владислава Викторовича на тему: «Повышение эффективности технологического процесса подготовки кормовых корнеплодов к скармливанию», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства в диссертационный совет Д 220.010.04 на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Актуальность избранной темы

Актуальность проблемы подготовки кормов и очистки их от примесей обоснована их значительным влиянием на физическое состояние и продуктивность сельскохозяйственных животных. Повышение эффективности животноводства невозможно без обеспечения поголовья полноценными кормами, сбалансированными по питательности в соответствии с кормовыми рационами. Кормовые корнеклубнеплоды хорошо поедаются животными. Включение корнеплодов в рацион коров способствует повышению молочной продуктивности на 6,5…21,4%, улучшению перевариваемости и усвояемости питательных веществ в потребляемых кормах, снижению удельных затрат кормов на 4…7%. В России в различных регионах выращивают три вида свеклы – кормовую, сахарную и столовую.

Исследования показали, что использование в рационах питания неочищенных от почвы кормовых корнеплодов ведет к резкому снижению продуктивности скота и желудочным заболеваниям животных. В настоящее время самым распространенным способом очистки корнеклубнеплодов от примесей является гидромеханический, т.е. использование для этих целей моечных машин, обладающих определенными недостатками и конструктивно-технологическими отличиями. Общим их недостатком является большой расход пресной воды на мойку, наличие дорогостоящей системы канализации и очистки сточных вод, ухудшение экологической ситуации на прифермских территориях, и безвозвратная потеря плодородного слоя почвы, налипшей на корнеплоды, которую в принципе можно вернуть обратно на поля.

Необходимо также отметить, что очистка кормовых корнеплодов от загрязнений является обязательной и одной из самых сложных операций перед скармливанием животным, а также при использовании кормовых корнеплодов в составе комбинированного силоса. С экологической точки зрения очистка кормовых корнеплодов сухим (безводным) способом является более выгодным, чем гидромеханическим способом, т.к. отпадает необходимость в доочистке отработанной воды и появляется возможность возвратить обратно на поля почвенные примеси. Поэтому работа, направленная на совершенствование рабочих органов для очистки кормовых корнеплодов является весьма актуальной задачей агропромышленного производства.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с перспективным планом научно-исследовательской работы Луганского национального аграрного университета по темам «Усовершенствование процессов пневмомеханической очистки корнеклубнеплодов от примесей» и «Комплексная механизация производственных процессов в АПК» (№ государственной регистрации 0104U005400), что также подтверждает актуальность темы диссертации.

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

Обоснованность представленных в работе научных положений, выводов и рекомендаций обусловлена глубиной проведенного соискателем анализа во всех отраслях сельскохозяйственной науки, затронутых в диссертации, обеспечена использованием соответствующих теоретических закономерностей и принятых в данном научном направлении методов практических исследований. Соискателем подробно изучены особенности механического способа очистки и отделения корнеклубнеплодов от примесей, вопросы кинематики движения корнеплодов по различным поверхностям рабочих органов и др.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных и ежегодных научно-практических конференциях.

Оценка новизны и достоверности

Научная новизна работы заключается в: обосновании конструктивно-технологической схемы гофрощеточного очистителя, отличающегося характером воздействия рабочих элементов на кормовые корнеплоды; разработанной математической модели движения очищаемых корнеплодов, отличающейся учетом особенностей взаимодействия их с гофрощеточными барабанами очистителя и регулируемой заслонкой между ними; теоретически и экспериментально обоснованных оптимальных конструктивно-режимных параметров гофрощеточного очистителя, содержащего гофрированные щеточные ворсины криволинейной формы пильчатого профиля.

Новизна предложенного автором технологического и технического решения защищена патентами Украины на изобретение и полезные модели: №10482 «Конический очиститель корнеклубнеплодов»; №10488 «Центробежный фрикционный очиститель»; №33962А «Щеточный очиститель корнеплодов»; №76128 «Гофрощеточный очиститель корнеклубнеплодов»*. (*№10482 «Конічний очисник коренебульбоплодів»; №10488 «Відцентровий фрикційний очисник»; №33962А «Щітковий очисник коренеплодів»; №76128 «Гофрощетковий очисник коренебульбоплодів»).

Достоверность полученных выводов подтверждается сходимостью теоретических расчетов с результатами экспериментальных исследований, использованием методов математической статистики при обработке

экспериментальных данных в программах MathCAD Professional 2001, STATISTICA Plus (версия 6), Regress Analysis (версия 2.3), а также применением современных методик при проведении экспериментальных исследований.

По результатам выполненных исследований автором опубликовано 25 научных работ, в том числе 6 в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ и патент РФ на изобретение. Общий объем публикаций составляет 8,07 печ. л., из них автору принадлежат 4,55 печ. л.

Общие замечания по диссертационной работе

1. Объем диссертационной работы сильно завышен. Количество выводов в конце диссертации не соответствует количеству поставленных в начале задач.
2. Степень разработанности темы, как правило, составляется от общего к частному, т.е. вначале указывают, кто занимался исследованием в области очистки корнеклубнеплодов, затем корнеклубнеплодов свёклы, затем очисткой поверхности свёклы щеточными рабочими органами.
3. При построении математической модели процесса очистки (2.9) на стр. 53, автор рассматривает единичный корнеплод в форме усеченного полусфероконуса. Повлияет ли на получаемые выводы, из теоретических изысканий, аппроксимация корнеплодов другими формами, например сферой, цилиндром и т.д.
4. В диссертации используется термин «полусфероконус». Не правильнее ли использовать термин «полушароконус», т.к. «сфера» — это поверхность шара, а «шар» и «конус» — это тела?
5. Рисунки и формулы: рисунки 1.7, 1.8, 1.10, 1.11, 1.12, 1.15, 2.1 и далее в подрисуночных подписях не указаны все пояснения, показанные на рисунках. Рисунок 2.13 содержит плохо читаемые обозначения; формулы 1.1-1.7, 1.10, 1.12 и далее в других разделах работы не содержат размерностей в единицах СИ или их расшифровок. Формулы 1.3, 5.2-5.7, 5.23 содержат неясные символы, не соответствующие расшифровкам, указанным после них. Формула 1.9 – размерность содержит и «м», и «см». Формула 4.10 содержит неточности, а именно не ясно где располагается знак «=».
6. В работе приводится путаная терминология в отношении элементов щеточных очистителей, например, указываются термины «ворс» (стр. 45 – 46 и далее), «ворсина» - (стр. 45 и далее), «пруток» (стр.39 – 43 и далее), «стержень» (стр.36 – 38), «бич» (стр. 41 и далее), а также вновь введенные термины «гофрополоски», «гофрированные полоски», «гофрощёточный ворс», «гофрированные щёточные ворсины» и «гофрополосный ворс», кроме того «гофрощётка», «гофрощёточный барабан» и «гофрощёточный очиститель», что требует обязательной систематизации и классификации.

7. Стр. 54: указано «...угол контакта корнеплода с барабаном $\psi_0 = -0,5236$ рад...). Почему угол отрицательный?
8. Из работы не ясно, были ли проведены соискателем исследования: как влияют тип, влажность почвы и размер корнеплодов на эффективность технологического процесса очистки гофрощёточным очистителем корнеплодов сахарной и кормовой свёклы.
9. На стр. 67 на рисунке 2.10 касательные силы трения T_1 и T_2 направлены в сторону движения очищаемого тела, хотя обычно для нормальных условий они должны быть направлены в противоположную сторону.
10. Из текста в п. 2.3 неясно, из каких соображений автор в конструкции опорных дисков использует эллиптические утолщения в количестве не более четырёх? Не будут ли они дополнительно травмировать очищаемые корнеплоды?
11. На рисунке 5.3 представлена схема использования гофрощёточного очистителя на мобильном свеклопогрузчике-очистителе типа СПС-4,2А, который в настоящее время уже не производится.

Вместе с тем следует отметить, что указанные недостатки, в основном, носят частный характер, не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы и не затрагивают её основных положений.

Завершенность и качество оформления диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность темы и приведена общая характеристика работы.

В первой главе **«Современное состояние механизации технологического процесса подготовки кормовых корнеплодов к скармливанию»** автором дан обзор технологий послеуборочной механической (безводной) очистки кормовых корнеплодов, выполнен анализ использования корнеуборочных машин в различных регионах России и за рубежом и разработаны классификации: рабочих органов для отделения корнеклубнеплодов от свободных примесей; способов и устройств для очистки корнеклубнеплодов при подготовке их к скармливанию животным. Установлено, что наиболее перспективными являются машины и устройства, содержащие гофрощёточный рабочий орган, который обеспечивает высокую степень очистки поверхности, надёжность в работе, требует малых затрат энергии, прост в изготовлении и обслуживании. Дан анализ теоретических и экспериментальных исследований очистителей кормовых корнеплодов с гибкими упругими рабочими элементами. В соответствии с результатами анализа определена цель и поставлены задачи исследований.

Во второй главе **«Аналитическое обоснование параметров и режимов работы гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов»** приведены: обоснование конструктивно-технологической схемы технического средства для механической (безводной) очистки без применения воды – гофрощеточного

очистителя кормовых корнеплодов. Получены математические модели: движения единичного корнеплода по внешней поверхности наклонного вращающегося цилиндрического гофрощеточного барабана; описывающие процесс механической (безводной) очистки с достаточной степенью адекватности, которые позволяют определить теоретические значения перемещений, скоростей и ускорений обрабатываемых корнеплодов, а также величину нормальной реакции и полезной силы трения. Получены выражения для определения теоретических значений производительности очистителя и затрат мощности на осуществление процесса очистки. Также получены теоретические зависимости для определения основных конструктивно-режимных параметров очистителя: длины и диаметра барабанов, диаметра и шага расположения опорных дисков, высоты эллиптических утолщений на дисках и угловой скорости вращения барабанов. Даны выводы по главе.

В третьей главе «**Экспериментальное исследование гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов. Программа и методика**» представлены общая программа и частные методики экспериментальных исследований, включающие в себя лабораторные и производственные исследования экспериментальной очистительной установки с её описанием и используемое оборудование. Также описана статистической обработки экспериментальных данных и оценки точности результатов. Приведены результаты экспериментальных исследований процесса механической (безводной) очистки кормовых корнеплодов, исследования размерно-массовых характеристик и механико-технологических свойств кормовых корнеплодов, а также определения влияния скорости скольжения гофрощеточной полоски, ее длины и радиальной деформации на силу нормального давления на поверхность очистки. Даны выводы по главе.

В четвертой главе «**Оптимизация конструктивно-режимных характеристик гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов. сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований**» представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, оптимизация конструктивно-режимных характеристик гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов и проведен анализ полученных результатов. Также приведена методика расчета параметров гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов. Даны выводы по главе.

В пятой главе «**Технико-экономическая эффективность применения и рекомендации по использованию гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов**» приведены показатели экономической эффективности применения, предложенного гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов в сравнении с измельчителем-камнеуловителем ИКМ-5 на примере типового кормоцеха КОРК-15-2 (шифр проекта ЖТК 3-01) производительностью 5...10т/ч с применением его для молочной фермы на 400 голов. При использовании разработанного очищающего устройства годовой экономический эффект составит 608987,4 руб. при сроке окупаемости 0,41 года. Его использование позволит уменьшить удельные эксплуатационные затраты на 79,8%, снизить энергоемкость и материалоемкость процесса очистки,

соответственно, на 79 и 53,1%. Разработаны рекомендации по использованию гофрощеточного очистителя кормовых корнеплодов для фермерских хозяйств и сельскохозяйственных предприятий

Автореферат по структуре и содержанию соответствует диссертационной работе.

Заключение

Диссертационная работа Карпова В.В. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения по повышению эффективности технологического процесса подготовки кормовых корнеплодов к скармливанию, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства России.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, имеет завершенный характер и соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертационная работа соответствует критериям, указанным в части второй п.9, а также в пунктах 10, 11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, а её автор Карпов Владислав Викторович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент: кандидат технических наук, доцент кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

 Кузнецов Павел Николаевич

Подпись доцента Кузнецова П.Н. заверяю.

Учёный секретарь ученого совета ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

 Зайцева Л.А.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Мичуринский государственный аграрный университет.

Почтовый адрес: 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101;

телефон (47545) 9-45-01;

e-mail: PaNK-77@mail.ru.