

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
по научно-организационной работе
ФГБНУ «Федеральный
научный агроинженерный центр ВИМ»,
д.т.н., чл.-корр. РАН
Дорохов Алексей Семенович



ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертацию Никитина Геннадия Сергеевича «Повышение эффективности рабочего процесса картофелекопателя путем обоснования параметров и режимов ротационного сепаратора», 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 при ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Актуальность темы диссертации

Важной задачей АПК является производство высококачественного картофеля. Это относится как к производству семенного материала, так и продовольственного. Для достижения этого необходимо совершенствовать процессы уборки урожая, которые напрямую связаны с дальнейшим хранением собранной продукции. Процесс уборки является одним из самых трудоемких и на него приходится от 30 % до 40 % всех трудозатрат на производство этой культуры.

В настоящее время машинная уборка картофеля, в зависимости от объемов уборки и принятой технологии, осуществляется с помощью картофелекопателей, картофелекопателей-валкоукладчиков, картофелекопателей-погрузчиков и картофелеуборочных комбайнов. В конструкциях уборочных машин в качестве основного сепарирующего элемента, отделяющего клубни от остального вороха, чаще всего применяются прутковые элеваторы или качающиеся грохоты. Они обеспечивают высокие технологические показатели при определенных

условиях работы, на почвах с оптимальными физико-механическими свойствами к условиям сепарации. В то же время прутковые элеваторы и качающиеся грохоты обладают значительной металлоемкостью, высокой энергоемкостью и низкой сепарирующей способностью при работе на суглинистых и глинистых почвах с повышенной влажностью, что существенно снижает их технологические характеристики и производительность картофелеуборочной машины в целом.

Повысить эффективность уборки картофеля в сложных почвенно-климатических условиях можно за счет применения в конструкциях картофелеуборочных машин сепараторов ротационного типа. Данные устройства обладают меньшей металлоемкостью и энергоемкостью в сравнении с прутковыми элеваторами и грохотными устройствами, а за счет вращательного движения рабочих органов обеспечивают устойчивое перемещение картофельного пласта, интенсивное удаление почвенных и растительных примесей, снижая при этом травмирование клубней.

Исходя из этого теоретическое обоснование и экспериментальное исследование конструкции и режимов работы сепаратора ротационного типа является актуальной задачей для совершенствования конструкций картофелеуборочных машин.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения (общих выводов), списка использованной литературы, включающего 120 источников, в том числе 8 на иностранном языке. Работа изложена на 165 страницах машинописного текста, содержит 56 рисунков, 10 таблиц и 5 приложений.

Во введении проанализированы предпосылки к научному исследованию по теме диссертации. Изучена и обоснована актуальность темы исследования, её научная и практическая значимость, представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ технологий и средств уборки картофеля» рассмотрены основные способы уборки картофеля, конструктивные особенности и режимы работы наиболее распространенных сепарирующих устройств картофелеуборочных машин, в том числе работающих вместе с интенсификаторами сепарации. Приведены возможные способы увеличения сепарирующей способности и снижения энергоемкости картофелеуборочных машин.

На основе проведенного анализа автор выдвинул гипотезу о перспективности совершенствования картофелекопателей путем совмещения

в их конструкциях, усовершенствованных приемно-подающего лопастного битера и ротационного сепаратора с целью повышения сепарирующей эффективности и снижения энергоемкости, и повреждаемости клубней.

Во второй главе *«Теоретические исследования по обоснованию технологической схемы и параметров основных рабочих органов ротационного картофелекопателя»* диссертантом были определены конструктивные параметры и режимы работы ротационного картофелекопателя, отличающегося сочетанием усовершенствованного 4-х лопастного битера и нового ротационного сепаратора. Особое внимание уделяется обоснованию технологической схемы и компоновки конструкции картофелекопателя. По результатам проведенных теоретических исследований получены аналитические зависимости, с помощью которых были рассчитаны параметры конструкций 4-х лопастного битера и ротационных рабочих органов, а также определены их рациональные режимы работы.

В третьей главе *«Программа и методика экспериментальных исследований»* представлена программа и описана методика проведения экспериментов в полевых условиях.

Программа исследований включала вопросы определения как конструктивных параметров новых рабочих органов, так и их совместной работы на разных режимах:

В четвертой главе *«Результаты экспериментальных исследований в производственно-полевых условиях»* представлены результаты проведенных экспериментальных исследований. Диссертантом установлены значения скорости работы ротационного картофелекопателя, частоты вращения 4-х лопастного битера и роторов зон интенсивной сепарации и окончательной очистки, при которых обеспечивается устойчивое перемещение картофельного пласта всеми рабочими органами картофелекопателя. По результатам проведенного полнофакторного эксперимента были определены рациональные диапазоны скорости работы картофелекопателя, частоты вращения битера и ротационных рабочих органов. В результате эксплуатационных опытов была зафиксирована более высокая производительность экспериментального картофелекопателя по сравнению с серийной моделью, более низкая повреждаемость клубней и меньший удельный расход топлива.

В пятой главе *«Технико-экономическая оценка применения картофелекопателя ротационного типа»* приведено экономическое обоснование целесообразности применения предлагаемого ротационного картофелекопателя вместо применяемых в настоящее время конструкций.

Результаты расчетов показывают, что суммарный годовой экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат при использовании ротационного картофелекопателя может составить около 560 рублей в расчете на один гектар.

Представленные расчеты и полученные результаты вполне могут быть приняты за достоверные.

В заключении представлены выводы и рекомендации, сделанные диссертантом по результатам проведенных исследований.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития науки в инженерной сфере АПК

Для развития науки значимыми являются:

- графоаналитическая методика и аналитические зависимости, позволяющие определить основные конструктивные параметры 4-х лопастного битера и ротационных рабочих органов;
- аналитические зависимости, позволяющие определить режимы работы 4-х лопастного битера и ротационного сепаратора, отличающиеся учетом характера перемещения компонентов картофельного пласта по ним;
- закономерность изменения полноты сепарации почвы в зависимости от рабочей скорости ротационного картофелекопателя, режимов вращения битера и роторов.

Значимыми практическими результатами являются:

- устройство, конструктивные параметры и компоновка усовершенствованных 4-х лопастного битера и ротационного сепаратора;
- практические рекомендации по определению рациональных режимов частоты вращения приемного битера и ротационного сепаратора в зависимости от рабочей скорости картофелекопателя.

Научная новизна и практическая значимость диссертации подтверждаются публикациями, сделанными в открытой печати. Основные результаты диссертации изложены в соответствующих отраслевых журналах, в том числе рекомендуемых ВАК РФ, доступных широкому кругу специалистов.

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

На основании аналитического обзора материалов по тематике исследований выявлены пути повышения сепарирующей способности и

снижения энергоемкости картофелеуборочных машин, определены достоинства и недостатки данных методов. Никитин Г.С. определил пути решения рассматриваемой проблемы. Им установлено, что одним из перспективных способов повышения сепарирующей способности и снижения энергоемкости картофелеуборочных машин является применение в их конструкции ротационного сепаратора и 4-х лопастного битера.

Научные положения, выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, обеспечиваются использованием в качестве ее теоретической основы фундаментальных работ российских и зарубежных ученых и практиков в области исследования рабочих органов картофелеуборочных машин. Необходимая глубина анализа и достоверность выводов достигается применением общенаучных методов и приемов – аналитического, статистического, графического, экономико-математического.

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается высокой сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, проведенных с достаточным числом опытов и аппаратурой, обеспечивающей требуемую точность измерений, а также обработкой полученных данных с использованием математических программ на ПЭВМ. Эмпирическая база исследования включила обработанные данные, полученные в результате проведения экспериментальных исследований в ФГБНУ «Калужский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства».

На основании анализа теоретических и экспериментальных исследований сформулировано заключение диссертационной работы. Основные выводы соискателя, направленные на повышение сепарирующей способности и снижение энергоемкости картофелеуборочных машин, являются достоверными, новыми, логичными и достаточно обоснованными.

Использование результатов диссертационного исследования в производстве подтверждается актами внедрения на предприятиях Калужской области.

Апробация диссертационной работы и полнота опубликования основных результатов работы в печати

Основные положения работы и результаты исследований по диссертационной работе были доложены, обсуждены и одобрены на Всероссийских и региональных научных конференциях Калужского филиала МГТУ имени Н. Э. Баумана «Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе» от 10–12

декабря 2013 г., 22–25 апреля 2014 г., 25–27 ноября 2014 г., 24–26 ноября 2015 г., 19–21 апреля 2016 г., 15–17 ноября 2016 г., 13–15 ноября 2018 г., а также на студенческой конференции «Молодежные инновации – Калужской области» 10 апреля 2013 г. и на научно-практической конференции с международным участием ФГБНУ «Калужский НИИСХ» «Инновационные разработки для развития отраслей сельского хозяйства региона» 19 апреля 2019 г.

Основные положения диссертации отражены в 11 научных работах, в том числе опубликованы 3 статьи в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Опубликованные по результатам проведенных исследований материалы достаточно полно отражают основное содержание диссертации.

Рекомендации по использованию основных результатов и выводов, представленных в диссертации

Результаты проведенных соискателем исследований могут быть использованы Министерством промышленности и торговли Российской Федерации, научными учреждениями при исследованиях и разработках новых картофелеуборочных машин, а также в учебном процессе ВУЗов при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Агроинженерия». Разработанная конструкция ротационного картофелекопателя рекомендуется промышленным, ремонтно-техническим и сельскохозяйственным предприятиям различных форм собственности для использования при создании новых конструкций картофелеуборочных комбайнов с целью повышения их сепарирующей способности, снижения энергоемкости технологического процесса, повышения производительности.

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1. В обзоре картофелекопателей с комбинированными сепарирующими устройствами не рассмотрена зависимость конструктивных параметров и режимов работы вторичных ротационных сепараторов от скорости движения пруткового элеватора (п. 1.2).

2. Не указано, для каких типов почв, с какой влажностью и твердостью было выбрано значение угла естественного откоса почвы $\varphi_n=49^\circ$ (п. 2.1).

3. В ходе технико-экономического обоснования целесообразности применения предлагаемого ротационного картофелекопателя, вместо

серийной модели КСТ-1,4А, следовало бы учесть большую износостойкость ротационных рабочих органов по сравнению с прутковым элеватором (п. 5.1).

Завершенность и качество оформления диссертационной работы.

Представленная к защите диссертация является завершенной работой. Качество оформления диссертации соответствует предъявляемым требованиям. Эффективность и полнота полученных автором результатов сопровождаются большим количеством иллюстративного материала. Основные результаты диссертационного исследования прошли широкую апробацию, опубликованы в печати, обсуждены на научно-практических конференциях различного уровня.

Основные положения диссертации опубликованы в печати в 11 научных работах, из них изданы 3 статьи в источниках, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» ВАК РФ. Получено положительное решение о выдаче патента Российской Федерации на изобретение.

Диссертационная работа и ее автореферат изложены достаточно логично, технически грамотным языком.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

В целом, содержание диссертационной работы соответствует названию темы, автореферат отражает основные положения диссертации. Выводы по данной диссертационной работе вытекают из результатов выполненных теоретических и экспериментальных исследований, в том числе в хозяйственных условиях.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация Никитина Геннадия Сергеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения в области создания технических средств для применения в машинных технологиях уборки картофеля, направленные на их совершенствование, имеющие существенное значение для развития экономики страны.

Работа соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Никитин Геннадий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены на расширенном заседании отдела «Технологий и машин для овощеводства» федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (протокол № 5 от «05» ноября 2019 г.)

Заведующий лабораторией
«Машинных технологий возделывания
и уборки картофеля и корнеплодов»,
кандидат технических наук, ведущий
научный сотрудник



Пономарев Андрей Григорьевич

Подпись А.Г. Пономарева заверяю:
Ученый секретарь
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,
кандидат сельскохозяйственных наук



Смирнов Игорь Геннадьевич

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
"Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ" (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)
109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5
Телефоны: 8 (499) 171-43-49; 171-19-33; факс 8 (499) 171-43-49
E-mail: vim@vim.ru
Официальный сайт: <http://vim.ru>