

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук Остроумова Сергея Сергеевича на диссертационную работу Никитина Геннадия Сергеевича на тему: «Повышение эффективности рабочего процесса картофелекопателя путем обоснования параметров и режимов ротационного сепаратора», представленную к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства диссертационному совету Д 220.010.04 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра 1»

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка литературы, включающего 120 наименований, пяти приложений. Объем диссертации составляет 165 страниц машинописного текста, включая 56 рисунков и 10 таблиц.

Актуальность темы исследования

Картофель был и остается одной из самых востребованных сельскохозяйственных культур, как в России, так и во всем мире. В настоящее время для его уборки в основном применяют картофелеуборочные машины с сепарирующими устройствами элеваторного или грохотного типа. Данные конструкции обеспечивают хорошие технико-экономические показатели лишь при работе на легких супесчаных и средних суглинистых почвах оптимальной влажности и не засоренных растительностью. При уборке картофеля на полях с глинистыми и суглинистыми почвами повышенной влажности у картофелеуборочных машин с сепараторами элеваторного и грохотного типов снижаются транспортирующая способность и эффективность выделения примесей, из-за чего уменьшается производительность и увеличиваются энергоемкость и повреждаемость клубней. Одним из способов решения данной проблемы является применение в картофелеуборочной технике сепарирующих устройств ротационного типа. Вращательное движение их рабочих органов уменьшает затраты энергии на привод и обеспечивает значительное динамическое воздействие на картофельный пласт, за счет чего повышается транспортирующая способность, а также интенсивно удаляются почвенные и растительные примеси. Поэтому существует необходимость разработки и совершенствования картофелеуборочных машин с сепарирующими устройствами ротационного типа для эффективной уборки картофеля в различных почвенно-

климатических условиях.

Следовательно, актуальность темы диссертации Никитина Г.С. «Повышение эффективности рабочего процесса картофелекопателя путем обоснования параметров и режимов ротационного сепаратора» не вызывает сомнений.

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

Анализируя сформулированные автором научные положения и выводы по диссертационной работе, необходимо отметить, что они получены на основе тщательного анализа и систематизации предшествующих исследований по изучаемому вопросу, а также в результате проведения собственных теоретических и экспериментальных исследований, основывающихся на общенаучных методах и приемах – аналитическом, статистическом, графическом, экономико-математическом. Обоснованность и достоверность полученных научных положений и выводов подтверждается сходением результатов теоретических исследований, проведенных с использованием современных математических программ и систем автоматизированного проектирования, с данными производственных испытаний, полученными с применением современных измерительных приборов и при достаточном количестве измерений. Обработка экспериментальных данных проводилась с применением методов математической статистики и программы MathCad.

Выводы по работе являются обоснованными, соответствуют задачам исследования и содержанию глав диссертации.

Научная и практическая значимость работы

В диссертации получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

- аналитическая зависимость устойчивого перемещения части картофельного пласта выступами ротора от характеристик почвы и минимального угла захвата части картофельного пласта рабочей секцией сепаратора, обеспечивающая возможность определения угла наклона выступа ротора;

- аналитические зависимости, описывающие перемещение компонентов картофельного пласта по ротационному сепаратору единым слоем и по отдельности, отличающиеся возможностью определения режимов вращения рабочих секций с учетом места их расположения в сепарирующей поверхности,

частоты вращения четырехлопастного битера и скорости движения картофелекопателя;

- закономерность изменения полноты сепарации почвы в зависимости от рабочей скорости картофелекопателя, режимов вращения битера и роторов, отличающаяся учетом использования предлагаемого технического решения в полевых условиях Нечерноземной зоны РФ.

Практическую значимость работы составляют:

- картофелекопатель с ротационным сепарирующим устройством и приемно-подающим битером, обладающий высокой сепарирующей способностью и производительностью, низкой энергоемкостью и повреждаемостью клубней;

- устройство и параметры нового ротационного сепаратора, обеспечивающие повышение полноты сепарации суглинистой почвы при снижении энергоемкости, залипания роторов и повреждаемости клубней;

- рекомендации по выбору режимов вращения битера и ротационного сепаратора в зависимости от рабочей скорости картофелекопателя в условиях Нечерноземной зоны РФ.

Оценка содержания диссертации и автореферата

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, определены объекты и предмет исследования, представлена научная и практическая значимость работы, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Анализ технологий и средств уборки картофеля» рассмотрены основные технологии возделывания картофеля и способы его уборки, приведены физико-механические свойства почвы, проанализированы конструктивные особенности и режимы работы наиболее распространенных сепараторов и интенсификаторов рабочего процесса картофелеуборочных машин. Предложена новая классификация сепарирующих устройств, учитывающая развитие ротационных рабочих органов. Приведены возможные способы увеличения сепарирующей способности и снижения энергоемкости картофелеуборочных машин.

Во второй главе «Теоретические исследования по обоснованию технологической схемы и параметров основных рабочих органов ротационного картофелекопателя» обоснована компоновка картофелекопателя с приемно-подающим битером и ротационным сепаратором, определены основные конструктивные параметры лемехов, четырехлопастного битера и ротационных рабочих органов. С помощью системы автоматизированного проектирования Solidworks Simulation Express теоретически установлена максимальная величина

прогиба выступов роторов, возникающего под действием рабочих нагрузок, которая показала, что даже в самых неблагоприятных условиях деформация роторов не должна существенно влиять на их работоспособность. По результатам проведенных теоретических исследований получены аналитические зависимости, с помощью которых определены рациональные режимы работы четырехлопастного битера и ротационных рабочих органов.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» определена программа и описана методика проведения экспериментов в полевых условиях. Представлена схема экспериментальной установки, состоящей из двухрядного прицепного ротационного картофелекопателя и трактора МТЗ-80, перечислены агрегаты, оборудование и приборы, необходимые для проведения опытов, снятия параметров и фиксации технологических процессов.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований в производственно-полевых условиях» приведены результаты экспериментальных исследований. Диссертантом установлены значения скорости работы ротационного картофелекопателя, частоты вращения четырехлопастного битера и роторов в зонах 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 ротационного картофелекопателя, по сравнению с серийной моделью, а также более низкая повреждаемость клубней и меньший удельный расход топлива трактором.

В пятой главе «Технико-экономическая оценка применения картофелекопателя ротационного типа» приведено экономическое обоснование целесообразности применения предлагаемого ротационного картофелекопателя вместо серийной модели КСТ-1,4А. Результаты расчетов показали, что суммарный годовой экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат при использовании ротационного картофелекопателя составил 68424,7 рублей в год или 563,63 рубля в расчете на один гектар.

В заключение диссертации приведены основные результаты работы. Они характеризуются логичностью, последовательностью, завершенностью, отражают результаты исследований и подтверждают выполнение сформулированных задач.

Первый вывод является достоверным, базируется на аналитических исследованиях различных конструкций и режимов работы сепараторов и интенсификаторов рабочего процесса картофелеуборочных машин и показывает,

что совместное применение в конструкции картофелекопателя четыреххлопастного битера и ротационного сепаратора позволяет повысить эффективность сепарации суглинистой почвы на 30...40%.

Второй вывод, основанный на графоаналитических исследованиях технологической схемы ротационного картофелекопателя, констатирует разработку наиболее рациональной компоновки его рабочих органов и представляет основные конструктивные параметры роторов. Вывод подтверждается патентом.

Третий вывод сформулирован на основе теоретических исследований основных рабочих органов ротационного картофелекопателя, констатирует разработку аналитических зависимостей, позволяющих определить наиболее рациональные режимы работы четыреххлопастного битера и ротационного сепаратора, и представляет полученные значения. Вывод является достоверным.

Четвертый вывод основан на результатах экспериментальных исследований ротационного картофелекопателя и представляет рациональные диапазоны частоты вращения битера и роторов зон интенсивной сепарации и окончательной очистки, обеспечивающие максимальную полноту сепарации примесей при рабочей скорости картофелекопателя. Достоверность вывода подтверждается статистической математической оценкой сравнения расчетных и экспериментальных значений.

Пятый вывод констатирует повышение эксплуатационной производительности ротационного картофелекопателя относительно серийной модели КСТ-1,4А при снижении расхода топлива и повреждаемости клубней. Вывод подтверждается результатами сравнительных испытаний в производственных условиях.

Шестой вывод отмечает экономический эффект от применения картофелекопателя с ротационной сепарирующей поверхностью вместо серийной модели КСТ-1,4А. Достоверность вывода подтверждается технико-экономическими расчетами.

**Полнота опубликования основных результатов работы
в печати и соответствие содержания автореферата основным
положениям диссертации**

Материалы диссертации опубликованы в 11 печатных работах, в том числе три статьи – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, получено положительное решение о выдаче патента на изобретение по заявке № 2018126239/10(041621) «Картофелекопатель ротационный (варианты)».

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы.

Оценка языка и стиля диссертации, ее соответствие предъявляемым требованиям

Содержание диссертации построено в логической последовательности и грамотно изложено. Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации». В диссертации присутствуют ссылки на авторов и источники заимствования отдельных известных ранее результатов научных исследований.

Замечания по диссертационной работе

1. Созданный на основе исследований картофелекопатель испытывался при влажности почвы от 9,3 до 12,8%. (стр.97). На стр. 126 отмечено, что на серых лесных почвах и лёгких суглинистых почвах с влажностью до 23% (!) скорость движения картофелекопателя может достигать 1,7 м/с и обеспечивается высокая сепарирующая способность. Это утверждение может быть спорным, так как оно не проверено и не подтверждено на практике.

2. В конструкции экспериментального картофелекопателя предусмотрен битер с возможностью изменения рабочей высоты лопастей от 150 до 220 мм (стр.53, 109). Однако в работе эта возможность нигде не используется.

3. На основе анализа имеющихся конструкций картофелеуборочных машин сделано предположение о лучшей работе картофелекопателя с приёмно-подающим битером вместо первого вала сепаратора. В результате исследований определены равные наружные диаметры битера и пальцевых роторов – 300 мм. В экспериментальных исследованиях не отражена разница работы данной конструкции с такой, если вместо битера установить аналогичный остальным вал сепаратора с пальцевыми роторами.

4. В таблице 10 (стр. 138) нет колонки, прямо показывающей экономический эффект применения нового картофелекопателя, его приходится рассчитывать на основе данных таблицы.

5. Технико-экономическая оценка целесообразности применения предлагаемого картофелекопателя проведена без сравнения повреждаемости клубней ротационным сепаратором и прутковыми элеваторами, применяемыми в серийной модели КСТ-1,4А.

При этом следует отметить, что замечания по выполненной работе не снижают ее теоретическую и научно-практическую значимость и могут быть использованы при дальнейшей работе в исследуемом направлении.

Заключение

В целом, диссертационная работа Никитина Геннадия Сергеевича «Повышение эффективности рабочего процесса картофелекопателя путем обоснования параметров и режимов ротационного сепаратора» выполнена на высоком научно-методическом и техническом уровне, является законченной и самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, содержащей ряд новых научных результатов и положений, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в развитие производства картофелеуборочной техники в Российской Федерации. Диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 и паспорту специальности 05.20.01, а ее автор Никитин Геннадий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:
кандидат технических наук,
преподаватель ГАПОУ ИО
«Заларинский агропромышленный
техникум»

12.11.2019г.

Р. Остр -

С.С. Остроумов

Почтовый адрес: 666321, Россия, Иркутская область, р.п. Залари, ул. Матросова, д.3.

Наименование организации: ГАПОУ ИО «Заларинский агропромышленный техникум».

