

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Камалетдинова Рима Рашитовича на диссертационную работу Абрамова Юрия Николаевича, выполненную на тему: «Обоснование параметров ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» и представленную в диссертационный совет Д 220.057.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

Актуальность темы исследования. К числу приоритетных задач сельскохозяйственного производства относится обеспечение населения Российской Федерации продовольствием. В решении этой задачи особая роль принадлежит картофелю, неслучайно в народе названная вторым хлебом. Однако практически вся номенклатура предлагаемых на рынке комплексов машин для картофелеводства рассчитана на крупномасштабные производства на площадях не менее 50 га. и комбайновую уборку, в то время как основная доля производимого в России картофеля сосредоточено в личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйствах с посадочными площадями менее 2 га. Особенность технологии возделывания картофеля на малых площадях заключается в том, что, как правило, производится предварительное удаление картофельной ботвы ботводробителями, а уборка осуществляется картофелекопателями с последующим ручным подбором. В этом случае на качество выполнения уборочных работ существенное влияние оказывает операция по удалению ботвы и соответственно эффективность технических средств по ее осуществлению.

Таким образом, обоснование параметров ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами, представляет научный и практический интерес, является актуальной научно-технической задачей и окажет существенное влияние на удовлетворение потребностей населения в картофеле.

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

В результате исследований соискателем сформулированы четыре защищаемых положения, сделаны выводы, состоящие из 6 пунктов, а также сформулированы перспективы дальнейшей разработки темы.

Вывод первый получен на основании анализа значительного объема научно-технической информации в котором автор делает заключение о перспективности дальнейшего совершенствования на основе изменения “величины длин резания ротором ботводробителей, расстановки режущих элементов по валу”. Значимость первого вывода была бы весомее, если в нем автор, указывая, что на эффективность удаления ботвы влияние оказывают “некоторые другие их параметры”, привел их перечень.

Во втором выводе сообщается, что предложено конструктивное решение в виде ротора с шарнирными ножами и переменным диаметром резания

Третий вывод содержит конкретные рациональные значения искомых параметров. Вывод является новым, достоверным, практически значимым и вытекает из материалов диссертации, что обеспечивает ему практическую значимость.

Четвертый вывод подтверждает согласованность выполненных аналитических расчетов и лабораторно-полевых исследований с общепринятой принятой теории бесподпорного резания. Вместе с тем, на наш взгляд, теории работы ротационных режущих аппаратов для удаления ботвы требуют уточнения и учета влияния воздушного потока, создаваемого ножами ротора на процесс скашивания, а также измельчения и распределения скошенной массы по дневной поверхности поля.

Пятый вывод, основанный на сравнительных полевых испытаниях модернизированного ротора ботводробителя, параметры которого выбраны исходя из разработанных теоретических предпосылок, показали преимущества его как по полноте скашивания ботвы, так и по потребной мощности холостого и рабочего ходов. Вывод является новым, достоверным, практически значимым и вытекает из материалов диссертации.

Шестой вывод свидетельствует о существенной экономической эффективности предлагаемого решения. Полученные выводы обоснованы применением современных нормативов и стандартов определения экономической эффективности внедрения новой техники.

Несмотря на излишнюю обобщённость формулировок полученные автором выводы в полной мере раскрывают содержание представленных к защите положений и являются следствием результатов собственных теоретических и экспериментальных исследований, обоснованы, достоверны и обладают новизной.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная ценность диссертационной работы заключается в аналитическом описании процессов работы и теоретическом обосновании конструктивно-технологических параметров ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами. Результаты, полученные автором, были определены с применением апробированных теоретических подходов классической механики и математического анализа, проведением и сопоставлением результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Новизна научных положений заключается в выборе компоновочной схемы и разработке параметров научно-обоснованной модели. Достоверность полученных результатов исследований и выводов по ним подтверждаются результатами теоретических, лабораторных и лабораторно-полевых экспериментов, а также их воспроизводимостью и согласованностью

полученных данных с результатами других авторов, в частности, полученные при исследовании сепарирующих устройствах центробежно-выжимного типа. Достоверность основных результатов исследований подтверждена также сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований с 95% уровнем доверия.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Основные результаты диссертационной работы содержат научную новизну и имеют практическую значимость. Новизна научных результатов заключается:

- в разработке параметров научно-обоснованной модели ротора, повышающих эффективность взаимодействия шарнирных ножей с картофельной ботвой;
- в предложенных аналитических выражениях для определения параметров шарнирных ножей различной длины ботводробителя.

Практическую значимость результатов исследований представляет модернизированный ротор ботводробителя с переменным диаметром и шарнирными режущими элементами. Модернизированный ротор ботводробителя с переменным диаметром резания БД-4М прошел полевые испытания и эксплуатируется в ООО «Авангард», СПК «Стенькино» Рязанского района. Результаты исследований переданы в Производственное Объединение ЧУП «ТЭНС-ТРАНС» г. Минск для внедрения в производство и используются в учебном процессе ФГБОУ ВО РГАТУ.

Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенность

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, изложена на 132 страницах машинописного текста, иллюстрирована 24 рисунками, содержит 16 таблиц.

Во введении дана актуальность темы исследования; сформулированы цель работы, научная новизна и практическая значимость результатов; даны положения, выносимые на защиту, задачи, объект, предмет исследования, новизна, значимость работы.

В первой главе «Состояние вопроса о машинах для уборки картофельной ботвы» проведен сравнительный анализ способов предварительного удаления картофельной ботвы, бесподпорного среза свободностоящего стебля, обзор теоретических исследований динамики ротора. По результатам проведенного анализа сформулированы основные задачи исследования.

Замечания по первой главе:

1. На стр. 7, рис. 1 представлена «систематизация современных проблем, связанных с ботвоудалением», которая содержит следующие направления: «низкая производительность картофелеуборочных машин» и «низкая технологическая надежность уборочных машин при их сложности и

низкой унификации». Однако ни одна из выявленных проблем не раскрыта в работе, кроме того, основная проблема, которая решается в рамках данного научного исследования, связанная с невозможностью срезания ботвы и растительных остатков в междурядье грядок не отмечена в представленной систематизации современных проблем.

2. На стр. 25 сформулированы четыре задачи исследования. Однако, в заключении представлено шесть выводов, что не соответствует количественному составу поставленных задач. Кроме того, задача по обобщению «результатов научных исследований способов и конструкций ботвоуборочных рабочих органов» не отражена в заключении.

3. На стр. 93 представлена цель исследования, которая заключается в «обосновании параметров ротора ботводробителя с шарнирными ножами различной длины». Однако, в заключении представлены только параметры шарнирных ножей (переменная длина и масса), а параметры ротора ботводробителя отсутствуют. Согласно заключению, необходимо сформулировать цель диссертационной работы следующим образом: «обоснование параметров шарнирных ножей различной длины».

Во второй главе «Теоретические исследования ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» предложен модернизированный ротор ботводробителя с переменным диаметром резания. Разработана математическая модель, устанавливающая связь между параметрами шарнирных ножей и срезаемой массой картофельной ботвы. Определены параметры ножей: отклонение шарнирных ножей от радиального положения, их переменная длина и масса.

Замечания по второй главе:

1. На стр. 27, рис. 2.1. представлена схема четырехрядной ботвоуборочной машины, одним из конструктивных элементов которой является опорное колесо. Данный конструктивный элемент автор рассматривает в качестве регулировки «высоты среза картофельной ботвы и растительных остатков в междурядье». Однако, параметры регулировки в диссертационной работе не нашли свое отражение в теории исследования, лабораторных и полевых испытаниях. Кроме того, автор при демонстрации новой схемы утверждает, что «использование модернизированного ротора с переменным диаметром резания... позволяет улучшить их производительность... и значительно повысить эффективность комбайновой уборки». Данное утверждение является необоснованным, так как согласно заключению, на стр. 94 параметрами оптимизации являются: «полнота уборки картофельной ботвы», параметр «несрезанной ботвы оставлено» и «качество измельчения частиц». Такие параметры как «производительность» и «эффективность комбайновой уборки» в диссертационной работе не исследуются.

2. На стр. 53 представлен результат теоретического исследования в виде уравнения по определению периода колебаний ножа в зависимости от массы ножа, его момента инерции относительно подвеса и расстояния от точки подвеса до его центра масс, а также радиуса и угловой скорости

барабана. Однако, основной параметр - длина ножей, в результирующей формуле отсутствует. Кроме того, в текстовом контенте автор утверждает, что «... период колебаний в большей степени зависит от величины центробежных сил, действующих на нож, то есть от частоты вращения барабана ботводробителя». Кроме того, отсутствуют теоретические исследования по влиянию длины ножей на параметры оптимизации «полнота уборки картофельной ботвы» и «качество измельчения частиц», которые представлены в заключении на стр. 94.

3. На рис. 2.5. представлена зависимость периода колебаний от угловой скорости барабана и «различных параметров ножа». Однако, в подрисуночной надписи отсутствуют параметры, на основании которых строились графические зависимости, а сама зависимость является общеизвестной. Согласно параметров оптимизации, представленных в заключении, теоретическое исследование должно быть направлено на определение влияния длины ножей на «полноту уборки картофельной ботвы».

4. На стр. 28. представлено описание технологической операции по удалению картофельной ботвы: «предварительное удаление картофельной ботвы является неотъемлемой операцией при уборке картофеля комбайнами. Картофельная ботва удаляется за 10...12 дней до начала уборки... Известны три способа удаления ботвы: химический, теребивильный и механический. Самым надежным способом удаления картофельной ботвы является механический...». Кроме того, автор описывает ряд недостатков роторных машин: «...некачественный срез, повышенные затраты энергии». Данные исследования относятся к главе 1 «Состояние вопроса о машинах для уборки картофельной ботвы», но никак не к теоретическому исследованию.

5. На стр. 54 указано, что «значение одного из главных параметров ножа» определяется из экспериментальных исследований профиля картофельной грядки...Замеры... проводили ... в ООО Авангард Рязанского района». Также автором на рис. 2.6 представлен прибор для измерения профиля грядок, а в таблице 2.1. представлены «результаты замеров профиля грядок...» Данные исследования относятся к четвертой главе «Полевые исследования модернизированного ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами», но никак не к теоретическому исследованию.

В третьей главе «Лабораторные исследования ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» установлено среднее усилие среза единичного стебля при определенной влажности и необходимая линейная скорость режущего элемента для осуществления бесподпорного среза картофельной ботвы.

Замечания по третьей главе:

1. На стр. 67 определена средняя удельная работа среза в зависимости от угла заточки ножа и угла резания. «При угле заточки ножа, равном 30° , средняя удельная работа среза оказалась минимальной и равной $7,7 \text{ кг/см}^2$ ». Однако, такой параметр ножа, как угол заточки, не имеет теоретического обоснования и не включен в параметры, влияющие на «полноту уборки

картофельной ботвы». Таким образом, основными параметрами ножей являются не только масса и длина, а также угол заточки ножа, что необходимо отразить в заключении.

2. На стр. 73 установлено, что «качество среза ботвы» интенсивно возрастает до значений скорости среза равной 35 м/с, последующее увеличение скорости обеспечивает качественный срез, но может привести к увеличению энергозатрат...» Однако, в заключении на стр. 94 представлена линейная скорость режущего элемента ботводробителя для осуществления бесподпорного среза в диапазоне 36 - 38 м/с. Кроме того, качество среза согласно таблицы 3.3 оценивается такой характеристикой, как «срез несколько улучшен», что затрудняет понимание результатов лабораторного исследования.

3. На стр. 76 в табл. 3.7 представлены результаты лабораторного исследования периода колебаний ножа в зависимости от массы, расстояния от точки подвеса до центра массы, момента инерции относительно оси подвеса и момент инерции относительно центра тяжести. Однако, в теоретическом исследовании на стр. 53 согласно результирующей формуле учитывается радиус и угловая скорость барабана.

В четвертой главе «Полевые исследования модернизированного ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» исследовано влияние конструктивных параметров модернизированного ротора с переменным диаметром резания БД-4М на полноту уборки картофельной ботвы и растительных остатков в междурядье.

Замечания по четвертой главе:

1. На стр. 78, рис. 4.1. представлен модернизированный ботводробитель БД-4М с переменным диаметром резания. Однако, рисунок не несет информационной нагрузки, так как не содержит пояснений по расположению ножей переменного диаметра резания на валу ротора. Кроме того, неизвестно количество роторов на экспериментальном ботвоудалителе БД-4, что затрудняет понимание методики исследования полноты уборки картофельной ботвы.

2. На стр. 86 в таблице 4.4. представлены результаты полевых исследований, а именно «полнота уборки картофельной ботвы» и параметр «несрезанной ботвы оставлено», которые являются взаимозаменяемыми и в сумме составляют 100%. Кроме того, в работе отсутствует методика по определению «полноты уборки картофельной ботвы», что затрудняет понятие представленного параметра.

В пятой главе «Технико-экономические показатели применения модернизированного ботводробителя БД-4М» установлен годовой экономический эффект от внедрения модернизированного ротора с переменным диаметром резания БД-4М, приведены расчеты экономической эффективности использования модернизированного ротора с переменным диаметром резания.

Замечания по пятой главе:

На стр. 87 в таблице 5.1 представлены исходные данные для расчета технико-экономических показателей ботводробителя БД-4 с постоянным диаметром резания и модернизированного БД-4М с переменным диаметром резания. Однако, экономический эффект данного научного исследования рассчитан без учета параметров режущих элементов. Кроме того, в технико-экономическом обосновании не используется результирующий параметр «полноты уборки картофельной ботвы».

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства. Наиболее ценной для науки является глава 2, в которой представлена теоретическая составляющая обоснования параметров модернизированного ботводробителя. Для практики наиболее ценными являются разделы 3 и 4, поскольку в них представлены методики и результаты экспериментальных исследований и производственной проверки предложенных технических решений. Вместе с тем общей структуре изложения на мой взгляд имеются следующие недостатки:

1. Излишне детализированы разделы методики экспериментальных исследований и вместо традиционно принятого изложения в третьей главе программа и методики проведения опытов представлены так же в четвертой главе.
2. В диссертации отсутствуют методы и результаты оценки погрешностей измерений и достоверности полученных результатов.
3. Вызывает сомнение целесообразность завершения работы заключением и не выводами, таковыми они в действительности и являются.
4. В тексте имеются опечатки, например, в заключении пункт 5 повторяется дважды.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

Результаты исследований прошли апробацию на научных конференциях.

Основные положения диссертации опубликованы в 18 научных работах, в том числе в 4 изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных работ на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Получено 3 патента РФ на полезную модель по данной тематике.

Автореферат отражает основное содержание диссертации и соответствует предъявляемым требованиям.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Абрамова Юрия Николаевича, выполненная на тему: «Обоснование параметров ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» направленная на повышение эффективности удаления ботвы картофеля перед уборкой, является завершенной научно-квалификационной работой, имеющей существенное значение для развития страны, что соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

В диссертации приведены сведения о практическом применении полученных автором научных результатов, что соответствует критериям п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации опубликованы в четырех рецензируемых научных изданиях, что соответствует критериям п. 11, 12, 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

В диссертации автор корректно ссылается на авторов и источник заимствования материалов и отдельных результатов, что соответствует критериям п. 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

На основании вышеизложенного считаю, диссертация ««Обоснование параметров ротора ботводробителя с шарнирными режущими элементами» отвечает всем критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Абрамов Юрий Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук (05.20.01), доцент, профессор кафедры
строительно-дорожных, коммунальных и сельскохозяйственных машин

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ)»

Камалетдинов Рим Рашитович

Почтовый адрес: 450001, Приволжский федеральный округ,
республика Башкортостан, г. Уфа, ул.50-летия Октября, 34.

Тел. 8-(347)-228-91-66, 8-927-957-92-37

E-mail: krr53@mail.ru

Сайт: <http://www.bsau.ru>

Подпись Камалетдинова

Рима Рашитовича заверяю:

