

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Бережнова Николая Николаевича на диссертационную работу Леонова Владимира Викторовича, выполненную на тему «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами», представленную в совет 35.2.013.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, созданный на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» по научной специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса», к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»

1. Актуальность темы исследования

Как известно при использовании тяжелых дисковых борон необходимым является обеспечение достаточной нагрузки на рабочий орган – диск. Повысить эффективность процесса почвообработки возможно за счет корректирования эксплуатационного веса в звене «трактор-борона», в том числе, с помощью специальных догружающих устройств, представляющих возможность такого перераспределения. Вместе с тем, в работе машинно-тракторного агрегата важно соблюсти необходимое условие баланса между нагрузкой на рабочий орган и тягово-цепными качествами трактора при низкой несущей способности почвы.

Таким образом, актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности машинно-тракторного агрегата, состоящего из трактора с шарнирно-сочлененной рамой и тяжелой дисковой бороны. В настоящей диссертационной работе эта необходимость обеспечивается

применением дополнительного устройства, способного регулировать перераспределение полезной нагрузки между трактором и бороной в условиях эксплуатации.

2. Методы исследований

Методология повышения эффективности использования колесных тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами за счет перераспределения эксплуатационного веса в системе машинно-тракторного агрегата разработана с использованием комплексно-системного подхода, обеспечивающего всестороннее рассмотрение исследуемого процесса с учётом взаимосвязей системных параметров.

В теоретических исследованиях использованы методы моделирования, прогнозирования и математического программирования, теории статистики и вероятностей, основные положения теоретической и прикладной механики, деталей машин и механизмов. Экспериментальные исследования были проведены в реальных условиях эксплуатации сельскохозяйственной техники с использованием считающих электронных приборов, средств тензометрирования, усилительно-преобразовательной аппаратуры и вычислительных бортовых комплексов. Полученные экспериментальные данные обработаны с применением методов математической статистики с использованием специализированных программ для ЭВМ

3. Достоверность и новизна полученных результатов

Достоверность полученных в ходе исследования данных подтверждается применением фундаментальных положений теоретической механики, сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, результатами лабораторно-полевых испытаний, проведённых с достаточным количеством опытов и применением программно-аппаратного комплекса, обеспечивающего требуемую точность измерений, обработкой опытных

данных методом математической статистики с использованием специализированных математических программ на ЭВМ и сопоставлением теоретических результатов с результатами натурных экспериментов;

В заключительной части диссертационной работы приведены пять основных выводов, которые логично вытекают из проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Сделанные выводы касаются результатов теоретических и экспериментальных исследований, свидетельствующих об их высокой практической значимости, подтверждённых достаточной аprobацией результатов. При этом научная значимость и новизна методологических разработок и технических решений реализована в достаточном объеме, подтверждена охранными документами на результаты интеллектуальной деятельности.

3.1 Вывод первый закрывает первую задачу исследований, обоснован и достоверен, сделан на основе анализа и обзора состояния исследуемого вопроса, носит констатирующий характер, новизной не обладает.

3.2 Вывод второй обоснован, достоверен и обладает новизной, поскольку получен в результате обоснования конструктивно-технологической схемы устройства для перераспределения сцепного веса машинно-тракторного агрегата в составе трактора с шарнирно-сочлененной рамой и тяжелой дисковой бороны. Конкретные рекомендации имеют практическую значимость. Закрывает вторую задачу исследований.

3.3 Вывод третий обоснован, достоверен и является новым, поскольку получен по результатам моделирования и оценки влияния устройства на перераспределение нагрузки, между мостами МЭС и дисковой бороны. Вывод основан на результатах теоретических и экспериментальных исследований по увеличению вертикальной нагрузки на рабочие органы бороны и повышению тягово-цепных свойства МЭС, за счёт перераспределения веса между звеньями почвообрабатывающего МТА. Конкретные рекомендации имеют практическую значимость. Закрывает третью и частично четвертую задачу исследований.

3.4 Четвертый вывод обоснован и достоверен, обладает научной новизной. Содержит результаты сравнительных испытаний серийного и экспериментального бороновального машинно-тракторного агрегата с установленным корректором-распределителем сцепного веса, свидетельствуют об эффективности установки экспериментального устройства. Приведенные результаты исследований практически значимы, сомнений не вызывают. Закрывает четвертую задачу исследований.

3.5 Вывод пятый обоснован и достоверен, но носит констатирующий характер и свидетельствует об экономической целесообразности применения результатов исследований в производстве. Закрывает пятую задачу исследований.

4. Ценность результатов исследований для науки и практики

4.1. Ценность для науки представляют:

1. Аналитические зависимости, обосновывающие и описывающие закономерности процессов перераспределения сцепного веса, возникающих при работе колёсного энергетического средства с шарнирно-сочлененной рамой в агрегате с тяжелой дисковой бороной.

2. Комплексно-системный подход, обеспечивающий всестороннее рассмотрение процесса повышения эффективности использования бороновального агрегата, оснащенного корректором-распределителем сцепного веса на сельскохозяйственных работах с учётом улучшения эксплуатационно-технологических свойств трактора и машинно-тракторного агрегата.

4.2. Практическую ценность представляет:

1. Разработанная соискателем конструкция корректора-распределителя сцепного веса в составе бороновального машинно-тракторного агрегата, технические и программные решения, полученные при исследовании опытной конструкции.

2. Экспериментальные данные, позволяющие определить влияние корректора-распределителя сцепного веса на тягово-сцепные свойства колёсного энергетического средства с шарнирно-сочлененной рамой, тягово-скоростные характеристики, производительность, качественные показатели технологического процесса почвообработки.

3. Математически обоснованные рациональные расчетные параметры и режимы функционирования бороновального МТА, оснащенного корректором-распределителем сцепного веса, применительно к процессу реализации технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

4. Рекомендации производству и обоснованные направления дальнейшей разработки темы.

5. Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, состоящего из 140 наименований и приложений. Общий объем работы составляет 167 страниц, содержит 103 рисунка, 17 таблиц.

Во введении обоснована актуальность работы, изложена степень её разработанности, представлены цель и задачи исследования, научная новизна, применяемая общая методология и частные методики проведённых исследований, теоретическая и практическая значимость, представлены основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и аprobация результатов исследования.

В первой главе (стр. 11-43) соискателем приведен обзор природно-климатических и почвенных условий региона, дан анализ результатов регионального сельскохозяйственного производства, наличия и качественного состояния средств механизации труда, проведена оценка направлений и способов повышения эффективности обработки почвы тяжелыми дисковыми боронами, в том числе, за счет применения дополнительных устройств, способных регулировать нагрузку на рабочие органы с.-х. машины и

движители МТА, сделано обобщение результатов ранее проведённых исследований и предложены направления развития сельского хозяйства Амурской области. Объем главы достаточно большой, часть материала (например, стр. 21-32) могла быть изложена более лаконично.

Во второй главе (стр. 44-70) на основе проведенных теоретических исследований предложена оригинальная конструкция корректора-распределителя сцепного веса, на которую получен патент на изобретение RU 2782360 С1. Приведены аналитические зависимости, позволяющие сделать обоснованный вывод, что использование предлагаемого устройства при работе бороновального агрегата позволит рационально перераспределить вертикальную нагрузку как между трактором и бороной, так и между мостами колёсного энергетического средства, тем самым, при необходимости, регулируя величину заглубления рабочих органов бороны и повышая тягово-цепные характеристики трактора.

В третьей главе (стр. 81-101) приведена программа экспериментальных исследований, описание контрольно-измерительного и регистрирующего оборудования, используемого при определении влияния предлагаемого устройства на распределение нагрузки между звеньями почвообрабатывающего машинно-тракторного агрегата.

В четвертой главе (стр. 104-124) представлены результаты экспериментальных исследований по определению влияния корректора-распределителя сцепного веса на перераспределение силовой нагрузки между мостами энергетического средства и рабочими органами бороны. Проведен регрессионно-дисперсионный анализ результатов исследования по использованию трактора с шарнирно-сочленённой рамой и корректором-распределителем сцепного веса.

В пятой главе (стр. 135-138) приведены данные по определению топливно-энергетической оценки и экономической эффективности использования бороновального МТА с корректором-распределителем

сцепного веса в сравнении с серийным образцом почвообрабатывающей машины.

В целом диссертационная работа обладает внутренним единством, написана грамотным техническим языком, хорошо оформлена. Опечатки встречаются редко. Работа полностью отвечает формуле научной специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса». По результатам исследований опубликовано 24 печатных работ, в том числе входящих в перечень изданий, рекомендованный ВАК - 12, получено 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ и 3 патента на объекты интеллектуальной собственности.

Результаты исследований в достаточном количестве апробированы на научных конференциях и семинарах различных научных уровней. Что подтверждает соответствие требованиям п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Полученные результаты соответствуют поставленной цели и задачам исследований.

6. Основные замечания по работе

1. Каким образом, согласно утверждению автора, оснащение бороновального машинно-тракторного агрегата корректором-распределителем сцепного веса (КРСВ) предлагаемой конструкции, обеспечивает «снижение металлоемкости бороны» (с. 80) по сравнению с серийным вариантом с.-х. машины?

2. При разработке конструктивно-технологической схемы КРСВ, из каких соображений выбрано положение точек крепления гибкой тросовой связи к раме дисковой бороны?
3. Что являлось лимитирующими факторами при выборе и обосновании конструктивно-режимных параметров предлагаемого КРСВ?
4. Насколько предлагаемая конструкция устойчива к воздействию низкочастотных колебаний рамы бороны в вертикальной плоскости при работе и холостом движении?
5. Какова расчетная жесткость гибкой силовой тросовой связи применительно к исследуемому составу агрегата? Каков порядок, периодичность обслуживания и регулировки такого механизма?
6. В чем именно состоит заявленная автором оригинальность методик (с. 102) по обработке экспериментальных данных?
7. Неясно, почему автор при оценке зависимости глубины обработки почвы от конструктивно-режимных параметров агрегата с КРСВ рассматривает угол наклона тяг навески трактора и нагрузку в гибкой силовой связи КРСВ как два независимых друг от друга параметра, когда их функциональная зависимость отражена в данных табл. 4.1, 4.2 (с. 112-113) и приведена на рис. 4.2, 4.4 и 4.6 (с. 105-107).
8. При обработке и анализе результатов исследований в качестве основного критерия оптимизации принята глубина обработки почвы бороной (с. 133). Каковы эксплуатационные показатели МЭС при данных параметрах КРСВ – буксование, рабочая скорость?
9. Хотелось бы увидеть четкую картину соблюдения баланса между необходимостью увеличения нагрузки на рабочие органы с.-х. машины и сохранением тягово-цепных показателей трактора применительно к непрерывно изменяющимся условиям работы почвообрабатывающего агрегата. Каким образом происходит оперативная адаптация распределения веса в агрегате в процессе работы с учетом условий его эксплуатации?

Указанные замечания не снижают научной новизны и практической значимости научного исследования, носят рекомендательный характер и не могут повлиять на общую положительную оценку диссертации Леонова Владимира Викторовича.

Заключение

Диссертация Леонова Владимира Викторовича на тему «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочленённой рамой при работе с дисковыми боронами», представляет собой законченную научную квалификационную работу, выполненную автором самостоятельно, обладающую внутренним единством, содержащую новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, имеющую научное и практическое значение в области повышения эффективности средств механизации сельского хозяйства.

Совокупность научных положений, полученных результатов, выводов и рекомендаций, представленных в диссертационной работе, следует классифицировать как научно обоснованные технологические и технические решения задачи повышения эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами, внедрение которых вносит вклад в развитие экономики сельскохозяйственной отрасли страны.

Полученные автором результаты в основном достоверны, а заключения – обоснованы, при этом по каждой главе автором в работе сделаны соответствующие общие и частные выводы.

Работа базируется на достоверных исходных данных, примерах и расчетах, написана технически грамотно и аккуратно оформлена. Автографат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а её автор Леонов Владимир Викторович заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности
4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного
комплекса».

Официальный оппонент, кандидат
технических наук, доцент, доцент кафедры
«Агроинженерия» федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Кузбасский государственный
аграрный университет имени В.Н.
Полецкова»

Н.Н. Бережнов

Подпись кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры
«Агроинженерия» ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный
университет имени В.Н. Полецкова» Н.Н. Бережнова заверяю:

Ученый секретарь ФГБОУ ВО
«Кузбасский государственный
аграрный университет имени В.Н.
Полецкова», кандидат технических
наук, доцент



О.В. Санкина

«25» сентября 2025 г.

Почтовый адрес: 650056, г. Кемерово, ул. Марковцева, 5, федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский
государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова», кафедра
«Агроинженерия»

Тел./факс: 8-(384-2) 73-43-59

E-mail: ksai@ksai.ru