

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.013.03, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 26.11.2025 года № 9

О присуждении Леонову Владимиру Викторовичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами» по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса принята к защите 24 сентября 2025 года (протокол заседания № 7) диссертационным советом 35.2.013.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 675005, Амурская область, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86, приказ № 1083/нк от 22 мая 2023 года.

Соискатель Леонов Владимир Викторович, 12 ноября 1977 года рождения, в 2001 году окончил ФГКВОУ ВО «Дальневосточный военный институт», Министерство обороны Российской Федерации, присуждена квалификация инженер по специальности «Многоцелевые гусеничные и колёсные машины».

В период подготовки диссертации соискатель обучался в аспирантуре ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, кандидатские экзамены сданы, обучение окончил в 2025 г.

Работает преподавателем кафедры управления подразделениями в мирное время в ФГКВОУ ВО «Дальневосточное гвардейское высшее общевойсковое командное ордена Жукова училище имени Маршала Советского Союза К.К. Рокоссовского», Министерство обороны Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре транспортно-энергетических средств и механизации АПК ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Воякин Сергей Николаевич, ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет», электроэнергетический факультет, декан.

Официальные оппоненты:

1. Милюткин Владимир Александрович, доктор технических наук (05.20.01), профессор, ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», кафедра «Технический сервис», профессор;

2. Бережнов Николай Николаевич, кандидат технических наук (05.20.01), доцент, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкого», кафедра «Агроинженерия», доцент дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический университет», г. Уссурийск, в своем положительном заключении, подписанном Журавлевым Дмитрием Михайловичем кандидатом технических наук, директором инженерно-технологического института и Шишловым Александром Николаевичем кандидатом технических наук, доцентом инженерно-технологического института, указала, что диссертация Леонова Владимира Викторовича «Повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами» является самостоятельной завершенной научно-квалификационной работой, в которой получены обоснованные технические и технологические решения проблемы повышения эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами, внедрение которых вносит вклад в развитие агропромышленного комплекса региона. По уровню научной новизны, теоретической и практической значимости, степени реализации научных результатов, выводов и положений, диссертационная работа В.В. Леонов отвечает критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11 и 14 Положения о порядке присуждения учёных степеней от 24 сентября 2013 года № 842 и предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Леонов Владимир Викторович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Соискатель имеет 24 опубликованные научные работы по теме диссертации, в том числе 12 статей в журналах из Перечня рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, получено 3 патента на интеллектуальную собственность и 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ.

Работы посвящены исследованиям по повышению эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами.

Общий объем научных работ составляет 12,43 п.л., из них авторский вклад - 76%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени научных работах.

Наиболее значимые научные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Леонов, В.В. Распределение вертикальной нагрузки дисковой бороны с корректором сцепного веса / В.В. Леонов [и др.] // Сельский механизатор. – 2022. – № 3. – С. 4-5.

2. Леонов, В.В. Влияние корректора-распределителя сцепного веса на перераспределение нагрузки внутри бороновального машинно-тракторного агрегата / В.В. Леонов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 10 (240). – С. 85-93.

3. Леонов, В.В. Результаты производственных испытаний по использованию корректора-распределителя сцепного веса бороновального агрегата / В.В. Леонов [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2025. – № 1 (78). – С. 140-147.

4. Леонов, В.В. Результаты производственной проверки работы трактора с шарнирно-сочлененной рамой с тяжелой дисковой бороной / В.В. Леонов [и др.] // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2025. – № 2 (70). – С. 228-236.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Из ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», подписанный деканом инженерного факультета, заведующим кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка», кандидатом технических наук, доцентом Бачуриным Алексеем Николаевичем. Замечания: 1. Из автореферата не совсем понятно, как будет влиять корректор-распределитель сцепного веса на управляемость трактора (в частности, как будет изменяться натяжение троса при повороте трактора). 2. Из автореферата не ясно, перераспределение нагрузки в зависимости от условий работы проводится оператором в ручном режиме или в автоматическом. 3. В условиях работы на почвах с низкой несущей способностью увеличение сцепного веса трактора может привести к снижению эффективности работы за счет увеличения глубины колеи. Следовало бы уточнить для каких условий (плотность почвы, влажность и т.д.) справедлив вывод 3 (стр.16 автореферата).

Из ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», подписанный ведущим научным сотрудником «Лаборатории агроинженерных систем», кандидатом технических наук, доцентом Кем Александром Александровичем. Замечания: 1. Из автореферата не понятно, при какой нагрузке и состоянии почвы, режиме работы бороны были получены величины буксования у серийного трактора 15,18%, а экспериментального 10,25 %. 2. Почему экономический эффект был рассчитан на 500 га.

Из Магаданского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», подписанный врио директора, старшим научным сотрудником, кандидатом ветеринарных наук Витомсковой Екатериной Анатольевной. Замечаний нет.

Из ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», подписанный деканом инженерного факультета имени В.П. Ларионова, кандидатом технических наук Александровым Николаем Петровичем. Замечания: 1. По тексту автореферата невозможно выяснить, когда проводились эксперименты и с какой повторностью.

Из ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», подписанный заведующим кафедрой «Механизация животноводства и безопасность жизнедеятельности», доктором технических наук, профессором Фроловым Владимиром Юрьевичем. Замечания: 1. Масштаб рисунков 2, 3 и 4 представляется недостаточным, что затрудняет четкое восприятие схем распределения силовых реакций. 2. На стр. 9 указано, что экспериментальные исследования проведены «в реальных условиях эксплуатации», но конкретные производственные показатели, природные и агротехнические условия не приведены.

Из ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет», подписанный профессором кафедры «Транспортно-технические машины и комплексы», доктором технических наук, доцентом Казаковым Юрием Федоровичем. Замечания: 1. В работе исследован агрегат в составе К-701 и БДТ-7, а формулировка темы выходит за пределы содержания. 2. На стр. 4, излагая научную новизну, автор пишет о влиянии предложенного устройства на скоростные характеристики (4-й абзац, строка 12). Что имеется в виду? 3. На стр. 6 (абзац 2, строка 12) автор пишет об обеспечении оптимальной глубины обработки для любых типов почв региона. В цели диссертации и в задачах исследования ничего не сказано об этом. 4. На стр. 14, второй абзац автор пишет: при увеличении нагрузки на рабочий орган бороны происходит снижение обратного воздействия почвы на диски. На наш взгляд, это утверждение противоречит закону Ньютона. 5. Из материалов автореферата, посвященных пятой главе диссертации, вытекает, что экономия полных энергозатрат составляет 44,039 МДж/га, что соответствует низшей теплотворности 1 кг дизельного топлива. Об этом же говорит расчетная эффективность 34328 рублей на 500 га, около 70 рублей на 1 га, что примерно равна стоимости литра дизтоплива. Как это следует понимать? 6. На наш взгляд, название таблицы 3 – Изменение параметров боронования... (стр. 13) не соответствует ее содержанию. 7. На стр. 16 (6-й абзац) читаем: для лучшего анализа ... проведен многофакторный эксперимент. Но нет анализа материалов, представленных на рис. 10-12 по результатам экспериментов. 8. На наш взгляд, требует пояснения термины «угол наклона навески трактора» (стр. 11, первый абзац); «регрессивный анализ» (стр. 9, предпоследний абзац); «опорные поверхности МТА» (стр. 8, подрисовочная надпись к рис. 3); «навеска»; «нагрузка на передние и задние мосты». 9. На стр. 10 (абзац второй) автор пишет: «Исследования проводились с одним и тем же трактором К-701 и бороной БДТ-7 для получения достоверных данных». Вызывает сомнения, что этого достаточно для достижения достоверности результатов исследований.

Из ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецкого», подписанный доцентом кафедры «Агроинженерия», кандидатом технических наук Сырбаковым Андреем Павловичем. Замечания: 1. Каким образом учитывается изменение сил реакции опоры под ходовыми системами агрегата при его движении – динамическое перераспределение веса? 2. Влияет ли установка предлагаемого корректора-распределителя сцепного веса на величину агротехнического просвета трактора? Каковы рекомендуемые

значения внутреннего давления в шинах МЭС при использовании предлагаемого устройства? 3. В третьем выводе по работе указано на изменение составляющих мощностного баланса трактора при использовании корректора-распределителя сцепного веса, однако эти выводы в реферате ничем не проиллюстрированы. 4. Каков срок окупаемости капитальных вложений в предлагаемую разработку?

Из ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», два отзыва. Первый – подписанный деканом инженерного факультета, доктором технических наук Садовым Виктором Викторовичем. Замечания: 1. На странице 11, по тексту «...в условиях Амурской области, где происходит неравномерное оттаивание верхнего плодородного слоя и для обеспечения необходимой глубины обработки требуется увеличение нагрузки на рабочие органы в местах наличия мерзлотного основания» возникает вопрос: В какое время (в технологическом процессе и календарном) автор предлагает обработку почвы с использованием тяжелой дисковой бороны и корректора-распределителя сцепного веса. 2. Поверхности отклика и их сечение (стр. 14, 15) не дают представление об оптимальных значениях.

Второй – подписанный заведующим кафедрой «Сельскохозяйственная техника и технологии», доктором технических наук, профессором Беляевым Владимиром Ивановичем и доцентом кафедры «Сельскохозяйственная техника и технологии», кандидатом технических наук, доцентом Прокопчуком Романом Евгеньевичем. Замечания: 1. На рис. 2-4 не читаемы схемы распределения силовых нагрузок и реакций, их обозначения. 2. Не ясно, для каких условий испытаний (плотности почвы, ее влажности и твердости) получены численные значения перераспределения нагрузки с бороны на мосты трактора и насколько при этом изменилось буксование движителей. 3. Требуют пояснения данные из таблицы 3 о том, что за счет чего увеличилась скорость движения агрегата почти на 10 % при включенном устройстве корректора-распределителя, в сравнении с отключенным, при практически равных значениях тягового усилия и глубины обработки почвы. 4. В выводе указана экономия 34328 рублей на используемую техническую единицу при однократной обработке. Что это за техническая единица и однократная обработка? Какой эффект будет на гектар обработки?

Из института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», подписанный главным научным сотрудником, доктором технических наук, доцентом Ракутько Сергеем Анатольевичем. Замечания: 1. На глубину обработки почвы оказывает влияние исходный размер диска и угол атаки дисковых батарей. В автореферате не приведены эти характеристики. 2. В автореферате неясен механизм влияния КРСВ на управляемость трактора, в частности, как изменяется натяжение троса при повороте.

Из ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», подписанный профессором кафедры тракторов и автомобилей, доктором технических наук, профессором Девяниным Сергеем Николаевичем и доцентом кафедры тракторов и автомобилей, кандидатом технических наук, доцентом Гузаловым Артёмбеком Сергеевичем. Замечания: 1.

Из автореферата не совсем понятно в ручном или в автоматическом режиме осуществляется корректировка нагрузки внутри МТА при использовании корректора-распределителя. 2. Рисунки 2, 3 и 4 плохо читаемы, что затрудняет понимание полученных автором результатов исследования.

Из ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», подписанный доцентом кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, кандидатом технических наук Алехиным Алексеем Викторовичем. Замечания: 1. Рисунки 2, 3, 4 плохо читаемы. 2. В автореферате желательно представить матрицу планирования многофакторного эксперимента, с уровнями варьирования представленных факторов.

Все отзывы положительные, в них отмечается актуальность, научная новизна, высокий уровень апробации, соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, содержатся рекомендации о присуждении Леонову В.В. учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлениями их исследований, компетентностью в технической отрасли науки и имеющимися публикациями по теме исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея, обогащающая научную концепцию улучшения тягово-сцепных свойств мобильного энергетического средства (МЭС) и повышения качества обработки почвы за счёт перераспределения нагрузки между звеньями машинно-тракторного агрегата (МТА),

предложена оригинальная научная гипотеза, заключающаяся в том, что перераспределение веса между звеньями МТА будет способствовать как улучшению качества и глубины обработки почвы без использования дополнительного балласта для бороны, так и повышению тягово-сцепных свойств МЭС,

доказано наличие зависимостей, обосновывающих воздействие предлагаемого корректора-распределителя сцепного веса на перераспределение нагрузки в системе МТА,

введены новые понятия, направленные на обоснование процессов перераспределения весовой нагрузки между опорными поверхностями движителей МЭС и рабочими органами бороны при помощи корректора-распределителя сцепного веса в производственных условиях.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения и методики, вносящие весомый вклад в расширение научных представлений, позволяющие обосновать подбор и формирование устройств, предназначенных для повышения эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами,

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов исследования, методы машинного

анализа в программных средах, виртуального моделирования технических систем, стандартные и частные методики при проведении экспериментов с применением планирования и обработки данных математической статистики,

изложены элементы теории по перераспределению веса между звеньями машинно-тракторного агрегата, которые будут способствовать как улучшению качества и глубины обработки почвы, так и повышению тягово-сцепных свойств МТА,

раскрыты существенные проявления теории повышения эффективности использования колёсных энергетических средств за счёт оптимизации сцепного веса,

изучены причинно-следственные связи, обосновывающие перераспределение нагрузки, приходящейся на движители МЭС и рабочие органы бороны, позволяющие повысить его тягово-сцепные свойства и улучшить качество обработки почвы при подготовке под посев,

проведена модернизация существующих алгоритмов расчёта, позволяющих расширить массив знаний о взаимодействующих элементах и условиях работы МТА, обеспечивающих получение новых результатов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в производство на сельскохозяйственных предприятиях в Амурской области новые конструктивные элементы и технические решения, способствующие более эффективному использованию МТА при подготовке почвы под посев,

определены перспективы практического использования предложенной теории на практике для тракторов с шарнирно-сочлененной рамой, используемых в технологии возделывания сельскохозяйственных культур,

создана система практических рекомендаций, направленных на повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами за счёт применения дополнительного устройства – корректора-распределителя сцепного веса,

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию и развитию устройств, позволяющих перераспределять сцепной вес между звеньями МТА в зональных климатических условиях Амурской области.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследований в различных условиях эксплуатации, подтверждённая высокой степенью сходимости теоретических расчётов и экспериментальных данных,

теория построена на известных проверенных положениях классической механики, теории машин и механизмов, математического моделирования, которые согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации,

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта исследований, направленных на повышение эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с тяжелыми дисковыми боронами,

использованы сравнения полученных автором результатов и данных, определённых ранее авторами по исследуемой проблеме повышения эффективности использования тракторов с шарнирно-сочлененной рамой при работе с дисковыми боронами,

установлено совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике,

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации с применением прикладных стандартных и специализированных программ.

Личный вклад соискателя состоит в определении цели и постановке задач исследований, разработке авторской методологии исследований, проведении теоретических и экспериментальных исследований, получении исходных данных и проведении научных экспериментов, личном участии в апробации результатов исследования, разработке, сборке, исследовании экспериментальных устройств и их элементов, обработке и интерпретации полученных результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: Влияют ли метеорологические условия (температура воздуха, осадки) непосредственно на работу машино-тракторного агрегата, или они влияют только опосредованно, через изменение состояния почвы (температура и влажность)? За счёт чего в экспериментальном агрегате снизились затраты живого труда? Изменился ли расход топлива? Почему в расчётах взята площадь именно 500 га, а не больше? Поясните по 31 слайду разницу значений во втором и третьем столбцах? Как осуществлялся подбор диаметра троса? Что понимается под стабилизацией движения МТА при транспортировке? Почему на слайде 31 расход топлива в л/га, а не в кг/га? Как определялись коэффициенты регрессии по факторной обработке? Что значит полиномиальная зависимость на графиках? Какая целевая функция принята в исследованиях? От каких факторов зависит глубина обработки почвы? Где на графике откликов показаны оптимальные значения? На слайде 23 в одном месте получился $R^2 = 0,992$, а на остальных графиках – единицы. В каком случае коэффициенты наиболее верны? Перераспределение нагрузки происходит между бороной и опорными поверхностями трактора, или между мостами трактора? За счет чего происходит перераспределение между мостами? Насколько увеличилась тяговое усилие и улучшились тягово-сцепные свойства трактора при перераспределении нагрузки на него (процентное или весовое соотношение)? Если совокупные энергозатраты получены в МДж/га, тогда в как должны быть выражены прямые затраты?

Соискатель Леонов Владимир Викторович полностью ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, согласился с рядом замечаний и привёл собственную аргументацию: Сами метеорологические условия (например, дождь или температура воздуха) не влияют напрямую на техническую работу агрегата. Они влияют на состояние почвы (влажность, температура, твердость). За счёт устранения ручных регулировок (изменение угла атаки, ручное догружение бороны), догружения с помощью корректора-

распределителя сцепного веса и уменьшения времени на обработку участка – меньше операций и простоев, значит меньше человеко-часов. По экспериментальным данным расход топлива вошёл в прямые затраты и отдельно не выделялся. 500 га выбраны как типовая (средняя) обрабатываемая площадь для малых крестьянско-фермерских хозяйств в регионе. Корректор-распределитель сцепного веса работает в двух режимах: второй столбец – догружение бороны, а третий столбец – догружение трактора. Режим меняется в зависимости от положения навески. Диаметр троса выбран с запасом прочности по разрывной нагрузке 15–25 т и составляет 15 мм. Под стабилизацией движения понимается стабилизация при транспортировке бороны по дорогам общего назначения или по полевой дороге при смене обрабатываемого участка. Расход топлива измерялся расходомером в литрах (л/га). Расход в кг/га не переводился. Коэффициенты определялись по известным методикам и представлены в диссертационной работе. Полиномиальная зависимость – теоретическая прямая. В качестве целевой функции оптимизировалась глубина обработки почвы. Глубина обработки почвы зависит от положения навески, скорости движения машинно-тракторного агрегата, нагрузки в гибкой тросовой связи. Оптимальная глубина обработки почвы находится в области, отмеченной красным цветом. Наиболее верные коэффициенты в том случае, где стоит единица. Основное перераспределение происходит между трактором и бороней. Напрямую регулировка между мостами не осуществляется. Перераспределение веса между мостами происходит за счет конструкции устройства. В режиме догружения трактора увеличилась нагрузка на передний мост на 2024 Н и на задний на 547 Н. Тяговое усилие увеличилось. Да, прямые затраты тоже должны быть в МДж/га.

На заседании 26 ноября 2025 года диссертационный совет принял решение - за решение научной задачи, имеющей значение для развития технической отрасли знаний в области сельскохозяйственного производства присудить Леонову В.В. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного с
35.2.013.03



Щитов Сергей Васильевич

Учёный секретарь
диссертационного с
35.2.013.03



Панова Елена Владимировна

26 ноября 2025 года