

## ОТЗЫВ

официального оппонента и.о. заведующего кафедрой «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» кандидата технических наук, доцента Колганова Дмитрия Александровича на диссертационную работу Смирнова Алексея Игоревича на тему «Обоснование параметров ходовой системы дождевальная машины «Кубань-ЛК1», представленную в диссертационный совет Д 220.057.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства».

### **Актуальность темы исследования.**

Применение ДМ «Кубань-ЛК1», получившей широкое распространение в различных регионах РФ, затруднено относительно других типов дождевальной техники из-за ряда существенных недостатков. При большой массе движущейся конструкции в условиях переувлажнения, характерного для применения максимальных норм полива в засушливых условиях, в целях уменьшения последствий колееобразования, в ходовой системе ДМ применяются пневматические колёса с увеличенной шириной профиля, обладающие значительной стоимостью и повышенной материалоемкостью. Указанные мероприятия, при многократных круговых поливах ДМ не обеспечивают отсутствия глубокой и широкой колеи, вызывающей увеличение затрат уборочной и другой сельскохозяйственной техники, работающей на участке орошения. При этом увеличивается площадь повреждения растений, и энергетические затраты на качение колёс по образующейся колее. Актуальность темы исследования заключается в обосновании способа преодоления указанных недостатков, при снижении материалоемкости, энергетических затрат ходовой системы ДМ, и площади

повреждения растений, за счёт использования увеличения несущей способности почвы в заполненной колее от ходовой системы ДМ, с учётом многократности круговых поливов.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна**

В ходе исследований автором были сформулированы 4 положения, выносимые на защиту, в соответствии с которыми было получено 4 вывода.

**Вывод 1** получен в ходе проведения поисково-теоретических исследований, при этом проведена оценка увеличения предельного значения несущей способности с учётом параметров, определяемых режимом полива (поливной нормы и межполивного периода). Указанная оценка явилось результатом анализа условий функционирования многоопорных ДМ кругового действия с учетом режима полива при заравнивании колеи.

**Вывод 2** свидетельствует о том, что с учётом положений вывода 1, а также имеющейся нагрузки на ходовую систему ДМ и агротехнических рекомендаций, исходящих из требований ресурсо- и энергосбережения, было найдено и обосновано техническое решение, вызывающее снижение материальных, энергетических затрат, и площади повреждения растений, за счёт применения колёс уменьшенной ширины профиля с установленными в ходе исследований параметрами.

**Вывод 3** был получен по результатам проведения лабораторно – полевых исследований и определяет действительные значения исследуемых энергетических параметров и площади повреждения растений. Обладает новизной и достоверностью, и соответствует положениям выводов 1 и 2.

**Вывод 4** обладает новизной и свидетельствует о значительном экономическом эффекте от применения дождевальная машины «Кубань-ЛК1» с усовершенствованными параметрами ходовой системы, обоснованными в ходе работы.

Полученные выводы в полной мере соответствуют положениям, выносимых на защиту, и являются результатом проведённых автором

самостоятельно теоретических и экспериментальных исследований, свидетельствуют о качестве решения задачи исследований, и обладают научной и практической новизной.

#### **Значимость для науки и практики полученных результатов.**

##### **Научную новизну работы представляют:**

1. Аналитическая зависимость увеличения несущей способности почвы в зависимости от режима полива многоопорной ДМ кругового действия при повторных проходах.

2. Теоретическое и экспериментальное обоснование параметров ходовых систем многоопорной ДМ кругового действия с учетом предельной несущей способности почвы в колее.

**Практическая значимость работы** заключается в получении обоснованных параметров ходовой системы дождевальной машины ДМ «Кубань – ЛК1», улучшающих показатели её работы. В ходе исследований был изготовлен опытный образец ходовой системы ДМ «Кубань-ЛК1» на узкопрофильных шинах, оборудованный устройством для заравнивания колеи, прошедший производственные испытания в Московской области, ЗАО «Озёры» в 2019-2020 гг, подтвердивший улучшенные показатели ДМ, оснащённой усовершенствованной ходовой системой при уменьшении материалоемкости, энергетических затрат на передвижение, и площади повреждения растений.

##### **Оценка содержания диссертационной работы, её завершённости и замечания по её оформлению.**

Диссертационная работа содержит введение, пять глав, заключение, список литературы и приложения. Содержит 158 страниц машинописного текста, включая список литературы на 123 страницах, проиллюстрирована на 63 рисунках, включает 29 таблиц.

**Введение** отображает актуальность темы исследования, сформулирована цель работы, научная новизна и практическая значимость

результатов, задачи, объект, предмет исследования, новизна и значимость работы, личный вклад автора и апробация работы.

***Замечания по введению.***

1) стр. 8. Приводятся данные по величине доверительного интервала (0,95), но нет данных о сходимости теоретических и экспериментальных исследований.

**В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований»** проведён анализ различных способов обеспечения опорной проходимости ходовых систем многоопорной дождевальная машины (ДМ) кругового действия. По результатам анализа определена цель и сформулированы задачи исследования.

***Замечания по первой главе:***

1) стр. 11. Следует привести более свежие данные о состоянии орошаемых земель в РФ (2016 г).

2) стр. 38. Из данных, приведённых в работе, следует высокая эффективность внесения химмелиорантов для упрочнения поверхности передвижения. Однако далее в тексте, не приводится сравнительный стоимостной анализ этого варианта, относительно используемого в работе заравнивания колеи от ходовой системы ДМ.

**Во второй главе «Теоретическое обоснование совершенствования ходовой системы дождевальная машины «Кубань-ЛК1»**, основываясь на теоретических и экспериментальных исследованиях, аналитически установлено упрочнение опорной поверхности передвижения ходовых систем при заполнении колеи, с проведением оценки полученных значений. Исходя из полученных результатов, проведено обоснование параметров колёсных движителей, улучшающих показатели работы ДМ.

***Замечания по второй главе***

1) Во второй главе в приведённых формулах и выражениях не везде присутствуют размерности используемых величин, что затрудняет их восприятие.

2) стр. 68. Следует произвести сравнительный анализ разнообразных дисковых заравнивающих устройств и более чётко обосновать выбор применяемого в данной работе.

3) В работе не выполнен анализ влияния размера капли дождя на степень упрочнения опорной поверхности передвижения.

4) стр.72. Из текста работы непонятно, из каких соображений производилось уточнение расстояния между дисками заравнивающего устройства для заполнения колеи от экспериментальной ходовой системы.

5) стр.76. Не представлено значение диаметра приведённого жёского колеса в выражениях 2.37, 2.38, 2.39.

6) При теоретическом обосновании параметров ходовой системы с целью получения максимальной эффективности, целесообразным является рассмотрение варианта с использованием жёстких колёс.

**В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований»** изложена программа и методика исследований, приведено описание макетной установки. На основании данных лабораторных исследований определены уровни варьирования величин в ходе планируемого активного эксперимента, и перечислены используемые оборудование и приборы.

#### *Замечания по третьей главе*

1) стр. 82. Для удобства восприятия следовало бы увеличить размер рисунка 3.1, за счёт изменения на альбомное расположение.

2) стр. 84. Необходимо указать значения габаритно – весовых коэффициентов соответствия между характеристиками ходовой системой дождевальная машины и её макетом.

3) Не приведена методика определения опытных участков (делянок) при проведении планируемого эксперимента.

4) стр. 94. Утверждение об обеспечении качества заполнения колеи при уточнённых параметрах дискового заравнивающего устройства не содержит упоминания о размерах полученных почвенных частиц.

5) Приведённые данные по параметрам заравнивающего устройства следует привести в четвёртом разделе.

6) Уровни варьирования факторов при проведении активного эксперимента целесообразнее разместить в разделе № 4.

**В четвёртой главе «Результаты экспериментальных исследований усовершенствованной ходовой системы дождевальная машины «Кубань-ЛК1»** отображены данные, полученные в лабораторных и лабораторно-полевых условиях.

С использованием полученных в ходе обработки результатов, эмпирических зависимостей энергетических характеристик от несущей способности почвенной поверхности передвижения, было определено дальнейшее направление исследований повышения эффективности ходовой системы многоопорной дождевальная машины кругового действия.

#### *Замечания по четвёртой главе*

1) стр 103. В полученных эмпирических зависимостях 4.1 и 4.2 несущей способности от количества проходов, используется степенная функция с показателем  $(N-2)$ , где  $N$  – число проходов ДМ. Из поясняющего текста неясен физический смысл полученного выражения упрочнения почвенной поверхности передвижения от количества проходов.

2) Целесообразно увеличение шрифта надписей на многофакторных графических зависимостях 4.5-4.7 с целью повышения удобства восприятия.

**В пятой главе «Расчёт экономического эффекта от внедрения ДМ «Кубань-ЛК1» на пневматических шинах 11.2R44 с устройством заравнивания колеи»** приведены отдельные составляющие годового экономического эффекта, вызванные уменьшением стоимости ДМ и площади повреждения растений.

#### *Замечания по пятой главе*

1) При оценке экономического эффекта от внедрения ДМ с усовершенствованной ходовой системой не учитывается стоимость заравнивающих устройств.

2) При расчётах используется заниженная цена реализации картофеля и уменьшенная разность по цене погонного метра силового кабеля, для сечения одиночного провода 4 и 6 кв.мм.

**Заключение** диссертационной работы содержит результаты, которые соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора. Представленные рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы следуют из материалов исследования.

#### **Оценка диссертационной работы в целом.**

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.01. Технологии и средства механизации сельского хозяйства. В научном отношении наиболее значимой является глава № 2, в которой проведено теоретическое обоснование параметров ходовой системы многоопорной дождевальная машины кругового действия применительно к существующим условиям, улучшающих показатели работы ДМ. С практической точки зрения ценными являются разделы № 3 и № 4, с представленными в них методиками и результатами экспериментальных исследований, и производственной проверки предлагаемых технических решений.

#### **В общей структуре работы имеются недостатки:**

1) Вторую главу следует расширить рассмотрением возможности использования в ходовой системе жёстких колёс.

2) Часть подразделов третьей главы, касающихся проведения активного эксперимента, целесообразно разместить в четвёртом разделе.

#### **Подтверждение опубликованных результатов в печати и соответствие автореферата диссертации**

Результаты проведённых исследований прошли апробацию на научных конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в 7 работах, из них 3 статьи в изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные

результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» ВАК РФ. Автореферат отражает основное содержание диссертации и соответствует предъявляемым требованиям.

### Заключение

Диссертационная работа Смирнова Алексея Игоревича, выполненная на тему «Обоснование параметров ходовой системы дождевальной машины «Кубань-ЛК1», направленная на улучшение показателей работы многоопорной дождевальной машины кругового действия, является завершённой научно - квалификационной работой, которая по новизне, практической значимости и объёму выполненных исследований соответствует критериям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 г. № 842, а её автор, Смирнов Алексей Игоревич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 - Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки).

**Официальный оппонент** - кандидат технических наук по специальности 06.01.02: Мелиорация, рекультивация и охрана земель, доцент, и.о. заведующего кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Колганов Дмитрий Александрович

Подпись Колганова Д.А. заверяю

учёный секретарь учёного совета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

Адрес: Россия, 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д.1

Тел.842-23-32-92, 8(927) 912-68-96, e-mail: [rector@sgau.ru](mailto:rector@sgau.ru), [dmi.kolg@mail.ru](mailto:dmi.kolg@mail.ru)

