ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук
Рязанцева Анатолия Ивановича на диссертационную работу
Смирнова Евгения Станиславовича на тему: «Совершенствование многоопорной дождевальной машины кругового передвижения вантовой конструкции с полиэтиленовым трубопроводом», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика

1. Актуальность работы

Широкозахватные дождевальные машины кругового действия наиболее распространены на орошаемых участках нашей страны. Однако большинство работающих в настоящее время дождевальных машин либо старого образца («Фрегат»), либо иностранного производства («Zimmatic», «Valley» и др.)

Преимуществами данных машин является работа в автоматическом режиме, высокая производительность, простота конструкции и легкость обслуживания. Однако данные дождевальные машины отличаются большой металлоёмкостью и массой, что повышает их стоимость, требуется повышенная мощность на передвижение и вызывает образование глубоких и широких колей. При внесении удобрений и химических веществ с поливной водой наблюдается повышенная коррозия трубопровода и конструктивных элементов машины. Качественные показатели полива (интенсивность дождя, потери воды на испарение и снос и др.) не в полной мере удовлетворяют современным требованиям.

Для обновления парка дождевальной техники в России, на базе ДМ «Фрегат» была разработана новая отечественная многоопорная дождевальная машина вантовой конструкции с полиэтиленовым трубопроводом. Разработки по созданию современных и эффективных дождевальных машин, обеспечивающих снижение металлоёмкости и стоимости машин и повышающие качественные показатели полива, а также связанные с ними исследования, проведенные автором, являются актуальными и имеют большое практическое и научное значение.

2. Научная и практическая значимость диссертации

Научная новизна диссертационной работы заключается в теоретическом обосновании и разработке конструкции дождевальной машины с двумя трубопроводами, имеющую низкую металлоемкость и обеспечивающую работу в низконапорном режиме, а также разработке математической модели расчёта диаметров полиэтиленового и стального трубопроводов в зависимости от модификации и длины машины. Кроме того, были обоснованы технические решения, направленные на повышение проходимости машины и уменьшение колееобразования, а также разработана конструкция специальной дождевальной насадки, позволяющей снизить попадание оросительной воды под колеса тележки и повысить качественные показатели полива дождевальной машины.

Практическую ценность диссертационной работы составляет комплекс технических решений и разработок, подтвержденных патентами на полезные модели, позволяющие обеспечить сохранение и сбережение материальных ресурсов.

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, прошли апробацию на международных и научно-технических конференциях, опубликованы в научных журналах, нашли применение на практике.

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

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных соискателем, подтверждены проведенными теоретическими и экспериментальными исследованиями с использованием стандартных методик исследований, статистических методов, а также согласованностью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Выводы, представленные в диссертационной работе, коррелируют с поставленными задачами, имеют количественные показатели и основаны на проведенных исследованиях. Выводы имеют научную новизну и являются достоверными.

4. **Степень завершенности в целом и качество оформления диссертации**

Проведенные автором исследования соответствуют паспорту специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Диссертация изложена на 156 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 54 рисунков и 40 таблиц, заключения, списка использованной литературы, включающего 182 наименования, в том числе 18 на иностранных языках.

Диссертация представляет собой завершенный научный труд, структурирована, материалы изложены достаточно грамотно в логически обоснованной последовательности. По структуре, содержанию и стилю изложения, глубине проведенных научных исследований работа соответствует уровню кандидатской диссертации.

5. **Оценка структуры и содержания диссертации**

Во **введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, представлены методы исследования, а также положения, выносимые на защиту, и апробация результатов исследований.

В первой главе «**Состояние вопроса и задачи исследования**» проведен анализ состояния орошаемых земель в Российской Федерации и Саратовской области, используемой дождевальной техники, проанализированы работы по повышению проходимости машин и уменьшению колееобразования, Были представлены основные направления совершенствования многоопорных дождевальных машин вантовой конструкции.

Во второй главе **«Теоретические предпосылки совершенствования дождевальной машины вантовой конструкции»** проведено обоснование конструкции многоопорной дождевальной машины кругового передвижения с полиэтиленовым трубопроводом. Гидравлическими расчётами установлено, что при увеличении расхода воды машины с 5 до 90 л/с диаметр стальной трубы должен составлять 102-114 мм, а полиэтиленовой – 63-160 мм. Гидравлические

расчёты показали, что применение труб таких диаметров обеспечит работу машины при низком давление на входе - 0,35-0,45 МПа. Для машин различных модификаций с длиной от 35 до 463 метров (1-16 опор) снижение массы пролётов машины составит в среднем на 38%, а общая стоимость трубопровода ДМ при этом снизится в среднем на 45 %.

На основе теоретических исследований обоснована конструкция дождевальной насадки с заданным углом полива 280º, устанавливаемой на открылках длиной 2,2 м в месте расположения тележек. Применение данной насадки, наряду с монтажом сливной насадки системы гидропривода и подтележечного щитка, существенно уменьшает попадание оросительной воды под колеса тележек и обеспечивает значительное снижение глубины колеи с 20-30 см до 5-9 см.

В третьей главе **«Программа и методика экспериментальных исследований»** в соответствии с поставленными задачами исследования и результатами теоретического анализа приведены методики проведения экспериментальных исследований, дано описание применяемого оборудования, а также положений по обработке результатов опытных данных.

В четвертой главе **«Результаты исследований характеристик дождевальных и сливных насадок. Качественные показатели полива ДМ «Волга-СМ»»** представлены результаты экспериментальных исследований дождевальной насадки с заданным углом полива 280º. Данная насадка устанавливается на открылках длиной 2,2 м в месте расположения тележек и вместе с монтажом сливной насадки системы гидропривода и подтележечного щитка, существенно уменьшает попадание оросительной воды под колеса тележек, а также обеспечивает значительное снижение глубины колеи с 20-30 см до 5-9 см.

В пятой главе **«Результаты исследований многоопорной дождевальной машины «Волга-СМ»** с полиэтиленовым трубопроводом» показано, что 12 опорная машина, смонтированная в ОПХ «ВолжНИИГиМ», обеспечила расчётный расход воды 50 л/с при низком напоре (H = 40 м вод. ст.). Напор на входе ДМ «Волга-СМ» в 1,32 раза меньше, чем у серийной ДМ «Фрегат». Изменяя

напор на входе машины «Волга-СМ» в пределах от 35 до 43 м вод. ст., можно регулировать расход воды от 46 до 53 л/с, что можно использовать для экономии электроэнергии на насосной станции за счёт оптимизации режима работы насосных агрегатов.

Основные преимущества ДМ «Волга-СМ» – снижение массы и стоимости водопроводящего трубопровода и возможность внесения удобрений через полиэтиленовый трубопровод, неподверженный коррозии. Снижение стоимости трубопровода составит в среднем 45 % на машину в зависимости от её модификации и длины.

Применение на ДМ «Волга-СМ» дождевальных насадок, расставленных по учащенной схеме через 5 и 6 м, обеспечивает повышение равномерности полива при ветре до 0,62-0,72, уменьшает потери воды на испарение и снос до 8-14 %, повышает качественные показатели полива и способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В заключении представлены выводы и рекомендации производству по результатам проведенных исследований.

В приложениях даны вспомогательные таблицы гидравлических расчётов и результатов математических обработок экспериментальных данных, описания патентов на полезные модели, титульные листы протоколов, приёмочных и сертификационных испытаний, а также акт внедрения результатов исследований.

6. Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертационной работы

Основные положения диссертации опубликованы в 22 научных работах, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК, получены 3 патента на полезные модели. Опубликованные по результатам проведенных исследований материалы в полной мере отражают основное содержание диссертации.

Автореферат соответствует требованиям ГОСТ 7.0.11-2011, содержит краткое изложение материала диссертации, текст расположен в последовательности, представленной в диссертации. Содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

7. Замечания по диссертационной работе

1. В пункте 2, задач исследований, следовало бы оставить только выражение «Для уменьшения ее колееобразования», учитывая, что в заключении по работе (п.3), указаны значения только данного показателя.

2. Следовало бы на рисунке 2.9 показать схему и размеры клина на ножке дождевальной насадки, обеспечивающего оптимальный угол распыла и, как следствие, исключение попадания дождя под колеса тележек.

3. Некорректно, на рисунке 4.1, показаны значения напора и радиуса полива, соответственно, по осям ординат и абсцисс.

4. На странице 50 желательно показать, как производился расчет массы водопроводящего трубопровода машины, состоящего из стальных и полиэтиленовых труб.

5. Неясно (стр. 109) какого года взяты цены при расчете стоимости стального и полиэтиленового трубопроводов.

6. Целесообразно было в таблице 4.5 привести значения диаметров сопел дождевальных насадок и напора на каждом пролете дождевальных машин «Волга-СМ» и «Фрегат».

7. Отсутствует оценка критерия выбора концевого дождевального аппарата на низконапорной ДМ «Волга-СМ», хотя на стр. 104 показаны его технические параметры.

8. На рисунке 3.1 (стр. 59) не на всех дождевальных машинах показаны хозяйственные номера.

8. Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация «Совершенствование многоопорной дождевальной машины кругового передвижения вантовой конструкции с полиэтиленовым трубопроводом» соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями), а её автор – Смирнов Евгений Станиславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Официальный оппонент:
доктор технических наук, профессор кафедры технических систем, теории и методики образовательных процессов ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет» (05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства) А.И. Рязанцев

«06» мая 2024 г.

ФИО лица, предоставившего отзыв	Рязанцев Анатолий Иванович
Специальность, по которой защищена диссертация	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Место работы	Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Государственный социально-гуманитарный университет», профессор кафедры технических систем, теории и методики образовательных процессов
Адрес	140410, Московская обл., Коломна, ул. Зеленая, 30
Телефон	89160527316
E-mail	ryazantsev.41@mail.ru

Подпись Рязанцева Анатолия Ивановича
Заверяю

Первый проректор ГОУ ВО МО «ГСГУ»
доктор физико-математических наук,
профессор С.П. Хэкало