

## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук  
Шепелева Александра Евгеньевича 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

Орошение является важным фактором развития сельского хозяйства и стабильности сельскохозяйственного производства. Наиболее распространенным способом механизированного полива является дождевание, где наиболее широко используются многоопорные дождевальные машины кругового действия.

Широкозахватные дождевальные машины кругового действия вантовой конструкции достаточно распространены на орошаемых участках России. Однако большинство работающих в настоящее время дождевальных машин – это техника старого образца (преимущественно ДМ «Фрегат») либо иностранного производства. Доля дождевальных машин российского производства остается пока низкой, однако потребность их остается высокой, так как они имеют ряд значительных преимуществ по высокой производительности, работе круглосуточно в автоматическом режиме и легкости обслуживания.

В тоже время данные дождевальные машины имеют большую металлоёмкость и массу, что повышает их стоимость, требуется повышенная мощность на передвижение. Если при поливе проводить внесение удобрений и химических веществ, то наблюдается повышенная коррозия трубопровода и конструктивных элементов машины. При расположении дождевателей на трубопроводе машины или на устройствах приземного орошения в линию вдоль трубопровода машины, то качественные показатели полива (интенсивность и мощность дождя, потери воды на испарение и снос и др.) не удовлетворяют современным требованиям.

В связи с этим, необходимы разработки по совершенствованию дождевальных машин, обеспечивающих снижение металлоёмкости и стоимости машин и повышающих равномерность и качество полива, а исследования, проведенные автором, являются актуальными и имеют большое научное и практическое значение.

## **2. Научная и практическая значимость диссертации**

Научная новизна диссертационной работы заключается в теоретическом обосновании усовершенствования дождевальной машины «Волга-СМ» вантовой конструкции с полиэтиленовым трубопроводом для улучшения технических и технологических показателей полива. Автором обоснованы:

- усовершенствованная конструкция дождевальной машины с двумя трубопроводами: полиэтиленовым и стальным;
- математическая модель гидравлического расчёта диаметров трубопроводов в зависимости от длины дождевальной машины;
- технические решения, направленные на повышение проходимости машины и уменьшение колееобразования;
- конструкция дождевальной насадки с заданным углом полива, позволяющая повысить качественные показатели полива дождевальной машины и снижающая попадание оросительной воды под колеса тележки.

Практическую ценность диссертационной работы составляют технические решения, подтвержденные патентами на полезные модели, направленные на снижение материальных и стоимостных затрат и улучшение качественных показателей полива.

Результаты исследования прошли апробацию на международных и научно-технических конференциях, опубликованы в научных журналах, внедряются в орошаемых хозяйствах.

## **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 тео-

ретическими и экспериментальными исследованиями с использованием стандартных методик исследований, статистических методов, а также положительными результатами приемочных и сертификационных испытаний, актами внедрения.

Выводы, представленные в диссертационной работе, отвечают на поставленные задачи исследований, имеют количественные показатели и основаны на проведенных исследованиях. Выводы являются достоверными и имеют научную новизну.

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

Диссертация изложена на 156 страницах, состоит из введения, основного текста, содержащего 54 рисунка и 40 таблиц, заключения, списка использованной литературы, включающего 182 наименования, в том числе 18 на иностранных языках, и 7 приложений.

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

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

#### **5. Оценка структуры и содержания диссертации**

Во введении представлена актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, степень разработанности темы, научная новизна, практическая значимость, представлены методы исследования, а также положения, выносимые на защиту, данные по апробации результатов исследований.

В первой главе «Состояние вопроса. Цель и задачи исследований» проведен анализ технического состояния орошаемых земель в Российской Федерации и Саратовской области, а также используемой дождевальной техники. Обоснованы направления совершенствования вантовых дождевальных машин кругово-

го действия. Проанализированы исследования по повышению проходимости машин и обоснована необходимость продолжения работ для снижения глубины колеи и повышению ее производительности.

Во второй главе «Теоретические предпосылки совершенствования дождевальной машины вантовой конструкции» проведено обоснование конструкции дождевальной машины вантовой конструкции со стальным и полиэтиленовым трубопроводами малых диаметров. Была разработана методика гидравлического расчета конструктивно-технологических параметров двухтрубного водопроводящего трубопровода.

Проведенные расчеты показали, что использование на дождевальной машине полиэтиленовых труб обеспечило снижение массы пролётов. Для машин небольшой и средней длины (до 175 м), имеющих расход воды в пределах до 22 л/с, снижение массы пролётов достигло 41,7-73 %. Для 10-опорной машины длиной 283 м с расходом воды 45 л/с снижение массы пролётов машины составило 12 %. Для 13- и 16-опорных машин с расходом воды 75 и 90 л/с снижение массы пролётов машины составило соответственно 9 и 3 %.

Для уменьшения количества воды, которая попадает под колеса тележки, и глубины образующейся колеи, а также для повышения проходимости дождевальной машины был представлен комплекс технических решений, включающий использование специальных насадок с углом полива  $280^\circ$ , сливных насадок гидроцилиндров и подтележечных щитков.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» приведены методики проведения экспериментальных исследований, перечень применяемых приборов и оборудования, а также сведения по обработке результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Результаты исследований характеристик дождевальных и сливных насадок. Качественные показатели полива ДМ «Волга-СМ»» приведены результаты экспериментальных исследований разработанной дождевальной насадки с углом полива  $280^\circ$ , сливных насадок гидроцилиндров и дождевальных насадок, смонтированных вдоль трубопровода машины по уча-

щенной схеме. Применение данных насадок обеспечило хорошую равномерность полива машины, снижение интенсивности и среднего диаметра капель дождя в сравнении с базовой машиной ДМ «Фрегат» и используемых на ней дождеобразующих устройств.

В пятой главе «Результаты исследований многоопорной дождевальной машины «Волга-СМ» с полиэтиленовым трубопроводом» показано, что 12-опорная машина, смонтированная на орошаемом участке в ОПХ ВолжНИИ-ГиМ, обеспечила расчётный расход воды 50 л/с при низком напоре 35 м вод. ст. и позволила его регулировать в пределах от 35 до 45 л/с.

Внедрение 12-опорной ДМ «Волга-СМ» позволило снизить массу водопроводящего трубопровода на 12 % и его стоимости; уменьшить напор на входе в 1,32 раза по сравнению с базовой машиной и энергоёмкость полива на 11,4 %, улучшить показатели качества и повышения равномерности полива на 15-37 %, снизить образование колеи до 5-9 см.

В заключении представлены выводы, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы.

В приложениях даны вспомогательные таблицы расчётов и математических обработок экспериментальных данных, описания патентов на полезные модели, титульные листы протокола 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 России, получены 3 патента на полезные модели. Опубликованные по результатам 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 последователь-

ности, представленной в диссертации. Содержание выводов не имеет отличий от их изложения в диссертации.

### **7. Замечания по диссертационной работе**

1. На стр. 19 нет пояснения, в чем состоит многофункциональность использования разрабатываемой дождевальной машины.

2. На стр. 36 рисунок 2.5 необходимо пояснить значение напора  $H_g = 35$  м.в.ст, в каком месте трубопровода оно должно быть.

3. На стр. 43 напор в конце полиэтиленового трубопровода составил 25,8 м. в. ст. это больше предлагаемого автором и здесь возможно снижение диаметра полиэтиленового трубопровода, массы и его стоимости.

4. На стр. 49 рисунок 2.6 - нет точек изменения напора на входе в машину ДМ «Волга-СМ» и «Фрегат» в зависимости от расхода воды.

5. На стр. 52 на рисунке 2.7 нет экспериментальных точек изменения несущей способности почвы от относительной влажности почвы.

6. На стр. 75 в формуле 4.1 нет расшифровки единиц измерений показателей.

7. На стр. 98 не дано пояснение как определялись потери воды на испарение и снос ветром.

8. На стр. 107 и в таблице 5.11 показано количество отказов отдельных узлов дождевальной машины «Волга-СМ», однако не указано время работы машины.

### **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» является завершенной научно-квалификационной работой, характеризуется большой практической значимостью для региона исследований. По своей актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней»,

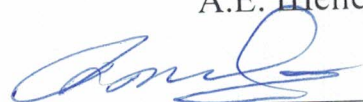
утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (с изменениями), а её автор – Смирнов Евгений Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Официальный оппонент:

и. о. начальника отдела эксплуатации мелиоративных систем, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», канд. техн. наук (06.20.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель; 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства)

346421, Ростовская область,  
г. Новочеркасск, пр. Баклановский, д. 190  
Email: oamsrosniipm@yandex.ru  
Тел: 7 (8635) 26-65-00

А.Е. Шепелев



«02» мая 2024 г.

Подпись Шепелева Александра Евгеньевича  
заверяю

*Ведущий специалист по*  
*Мел. И.А. Мамюгина*

