ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Евсеева Евгения Юрьевича «Регулятор расхода и рассекатель дождевального аппарата», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.031.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Актуальность темы исследования

Сельское хозяйство Российской Федерации, с ее разнообразием форм хозяйствования, характеризуется падением объема производства сельскохозяйственной продукции на площадях подлежащих орошению. В первую очередь, это связано с низкой надежностью работы ранее выпускавшейся дождевальной техники, а также сроками ее эксплуатации (более 10 лет), что, в свою очередь, ухудшает качество полива.

Для орошения полей, в том числе склоновых участков, наибольшее применение находят производительные и автоматизированные ДМ, к которым в первую очередь относится дождевальная машина кругового действия «Кубань-ЛК1». Однако эксплуатация машины в указанных условиях, зачастую затруднена из-за повышенных стоков, особенно в ее концевой части, определяемых повышенным расходом воды от перепада геодезических высот. Это приводит к нарушению технологического процесса полива, из-за снижения коэффициента равномерного полива по длине машины и уменьшению сменной производительности ее работы.

Исходя из указанного, одним из путей повышения производительности ДМ на склонах, является обеспечение достаточных опорно-сцепных свойств тележек ДМ, особенно в концевой части, за счет снижения интенсивности

дождя и, следовательно, повышения равномерности полив, нормы полива до стока и несущей способности почв в зоне движения ходовых систем.

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

Обоснованность и достоверность полученных автором научных и практических результатов, сделанных по ним выводов и рекомендаций подтверждается сравнительным анализом теоретических и экспериментальных исследований, широким использованием литературных источников по выбранной теме диссертации, системного подхода, апробированных методик, а также результатам анализа параметров регулирующего устройства и рассекателя струи дождевального аппарата в лабораторных и производственных условиях в соответствии с требованиями межгосударственных стандартов и методов.

Исследования подтверждены высокой степенью достоверности и адекватности результатов, математической обработки достаточного объема экспериментальных данных.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы являются новыми, они полностью вытекают из результатов теоретических и экспериментальных исследований. По результатам исследований автором сформулированы 4 вывода.

В выводе 1 содержится обоснование оптимизации устройства для регулирования расхода дождевальных аппаратов многоопорной ДМ кругового действия на склоновых участках. Установлено, что время стабилизации клапана с мембраной регулятора расхода определяется площадью сечения проходного отверстия и жесткостью пружины клапана регулятора. Наименьшее время стабилизации хода клапана (время регулирования давления) при сохранении необходимого расхода получено при диаметре проходного сечения 11,8 мм и жесткости пружины 1,48 Н/мм.

Вывод отражает решение первой задачи исследования и вытекает из материалов первого и второго раздела диссертации.

В выводе 2 содержится обоснование исследования дождевального аппарата с рассекателем. Установлено, что применение рассекателя позволяет увеличить мгновенную площадь орошения в 1,5 раза, за счет установки винта рассекателя на глубину 0,3d сопла, на диаметре сопла 5,6 мм глубина установки винта рассекателя М6 с конусной частью под углом 45° составляла 1,68 мм. Применение дождевального аппарата с рассекателем на ДМ «Кубань-ЛК1» позволит обеспечить среднюю интенсивность подачи воды $\rho = 0{,}20$ мм/мин.

Вывод отражает решение второй задачи исследования и вытекает из материалов первого и второго раздела диссертации.

Вывод 3 содержит данные экспериментальных исследований, в ходе которых установлено, что для обеспечения расхода воды усовершенствованным регулятором 1,6 – 1,7 л/с диаметр проходного сечения регулятора расхода составляет 12 мм при обеспечении необходимого и постоянного давления после себя в пределах 0,29 – 0,31 МПа. Установлено, что для обеспечения интенсивности подачи 0,2 мм/мин, дождевальный аппарат с рассекателем стержневого типа должен иметь следующие рациональные параметры: отверстие диаметром 5,6 мм и глубину установки в сопло винта рассекателя М6 с конусной частью под углом 45° – 1,68 мм (0,3 диаметра сопла).

Вывод сделан по материалам по материалам четвертой главы диссертации и является решением третьей задачи исследований.

В выводе 4 содержатся данные по величине годового экономического эффекта от применения многоопорной дождевальной машины кругового действия, оборудованной усовершенствованными регулирующими расход и распыл устройствами.

Вывод основан на результатах пятой главы и является решением четвертой задачи исследований.

Значимость для науки и практики полученных результатов

Научная новизна работы заключается:

- в обосновании параметров регулятора расхода и рассекателя дождевального аппарата ДМ.

Теоретическая значимость работы:

- в ходе анализа условий эксплуатации дождевальной техники на склонах, выявлена и обоснована проблема снижения производительности их работы;
- доказана необходимость применения регулирующих расход и распыл устройств для снижения интенсивности дождя при работе дождевальных машин на склоновых участках;
- установлены закономерности схем расстановки дождевальных аппаратом с усовершенствованными регулирующими устройствами по длине дождевальной машины;
- обоснованы рациональные параметры регулятора расхода и глубина внедрения винта рассекателя в струю дождевального аппарата для повышения равномерности полива, нормы полива до стока, несущей способности почв и производительности дождевальной машины;
- получено уравнение учитывающее наибольшее допустимое значение положительного уклона при работе дождевальной машины с установленными регулирующими устройствами.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по ее оформлению

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 147 наименований, приложений, изложена на 134 страницах, включает 58 рисунков и 7 таблиц.

Во введении сформулированы основные положения, вынесенные на защиту, обоснована актуальность, определены цели и поставлены задачи, отмечена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследований» проведён обзор современных дождевальных машин, выявлены проблемы их эксплуатации, особенно на склоновых площадях. В тексте главы приводится сравнительный анализ различных регулирующих расход и распыл устройств для многоопорных дождевальных машин, раскрываются их преимущества и недостатки. По результатам проведённого анализа сформулирована цель и определены основные задачи исследований.

Во второй главе «Теоретические исследования регулятора расхода и рассекателя дождевального аппарата дождевальной машины» рассмотрены вопросы повышения равномерности полива ДМ «Кубань-ЛК1». На основе научных и теоретических исследований, с учётом условий работы дождевальных машин, проведено теоретическое обоснование параметров регулятора расхода и рассекателя стержневого типа дождевального аппарата, обеспечивающих снижение мгновенной интенсивности дождя, повышение нормы полива до стока, равномерности полива и производительности машин.

В третьей главе «Программа и методика исследований» описываются методики проведения лабораторных и лабораторно-полевых исследований по обоснованию рациональных параметров регулирующих устройств, а также по определению мгновенной интенсивности дождя, коэффициенту равномерно полива и сменной производительности дождевальной машины. Приводится описание экспериментальной установки, используемых приборов и оборудования.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований регулятора расхода и дождевального аппарата с рассекателем дождевальной машины» представлены обобщенные результаты лабораторных и лабораторно-полевых исследований.

В ходе экспериментальных исследований были получены эмпирические зависимости параметром регулятора расхода от напора, зависимость глубины внедрения винта рассекателя в струю дождевального аппарата на интенсивность дождя, а также зависимости влияния регулирующих устройств на повышение производительности работы дождевальной машины на склоновых участках.

В пятой главе «Экономическая оценка эффективности внедрения усовершенствованной ДМ» приведен рассчитанный годовой экономический эффект от внедрения усовершенствованного дождевального аппарата, оборудованного регуляторами расхода и стержневыми рассекателями, дождевальной машины, связанного с увеличением производительности ДМ и снижением затрат на полив.

Замечания по диссертационной работе

1. В параграфе 1.1 диссертационной работы следует привести более свежие данные о состоянии орошаемых земель в Российской Федерации (2017 г.), а также указать источник приведенных данных.

2. В параграфе 1.2 следовало расширить обзор зарубежных разработок, по теме исследования.

3. В подразделе 1.3 следует более подробно провести сравнительный анализ разнообразных устройств по распылу струи.

4. Необходимо бы более четко пояснить рисунок 2.2, изменение интенсивности дождя с 0,4 до 0,3 мм/мин происходит за счёт снижение расхода воды аппарата с 2,2 до 1,65 л/с, а интенсивность дождя 0,2 мм/мин на графике показана при расходе воды аппарата примерно 0,3 л/с.

5. Поясните расхождения, на стр. 63 в таблице 2.1 показано, что диаметр основного и дополнительного сопла дождевального аппарата №3 составляют 5,6 и 4,3 мм, а на стр. 74 уже с соплами 7,1 и 5,6 мм.

6. На стр. 62 приводится «График стабилизации переходного процесса в модернизированном регулирующем устройстве», однако не указано по каким данным он построен.

7. В главе №4 необходимо было бы привести карту настройки дождевальных аппаратов ДМ «Кубань-ЛК1». Поясните, как происходит настройка на требуемый расход воды каждого аппарата вдоль трубопровода машины.

8. В главе №5, в таблице 5.1 приведены экономические показатели базовой и усовершенствованной модификаций дождевальных машин, однако из текста не ясно какому календарному году соответствуют указанные цены.

Оценка диссертационной работы в целом

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса». Считаю необходимым отметить, что наиболее ценным для науки является раздел №2, в котором представлены теоретические исследования регулирующих расход и распыл устройств и их влияние на проходимость дождевальных машин, а также производительность работы в целом, а наиболее ценным для практики – раздел №4, в котором приведены результаты по внедрению усовершенствованной дождевальной машины оборудованной оптимизированными регулятор расхода и рассекателем дождевального аппарата.

Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

Материалы диссертации опубликованы достаточно полно. По теме диссертационной работы опубликовано 24 печатных работы, в том числе 2 статьи в изданиях включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные

результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» ВАК РФ, получен 1 патент на полезную модель; 21 статья опубликованы в различных журналах и сборниках научно-практических конференций. Количество публикаций, в которых изложены основные научные результаты диссертации, в рецензируемых журналах соответствует п. 12 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основное содержание и материалы второго теоретического раздела диссертации содержатся в публикациях 1, 2 и 3 указанных в автореферате. В них обоснованы рациональные параметры регулятора расхода и рассекателя дождевального аппарата, а также их влияние на повышение производительности работы широкозахватной дождевальной машины кругового действия.

Диссертационная работа и автореферат изложены технически грамотным языков.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

1. Диссертационная работа Евсеева Евгения Юрьевича «Регулятор расхода и рассекатель дождевального аппарата» содержит научно-обоснованные технические решения по совершенствованию широкозахватных дождевальных машин, внедрение которых является важной народно-хозяйственной задачей и соответствует паспорту научной специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

2. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, новизне и практической значимости, а

также объему выполненных исследований соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Евсеев Евгений Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Официальный оппонент:

главный научный сотрудник, заведующий отделом модернизации технических средств и технологии полива ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», доктор технических наук — Рыжко Николай Федорович

«14» 10 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации», (ФГБНУ «Волж-НИИГиМ»)

413123, г. Энгельс-23, Саратовская область, Рабочий посёлок Приволжский, ул. Гагарина, 1; тел. +7(8453)75-44-20; e-mail: volzniigim@bk.ru

Подпись Рыжко Николая Фёдоровича заверяю

Зам. директора по науке

ФГБНУ ВолжНИИГиМ, к. с - х. н. — В.Е. Кижаева