

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора ФГБНУ «Волжский
институт гидротехники и мелиорации»

Ю.А. Гопкалов

« 10 »

04

2024 г.

**ОТЗЫВ**

ведущей организации – ФГБНУ «Волжский институт гидротехники и мелиорации» на диссертационную работу Хеирбеик Бассел «Повышение эффективности распыливания дождя дождевателями дефлекторного типа», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика в диссертационный совет 35.2.030.07 ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Актуальность работы

Современное ведение сельского хозяйства в условиях недостаточного увлажнения неразрывно связано с использованием орошения. Именно применение оросительных мелиораций позволяет получать гарантированные и высокие урожаи сельскохозяйственных культур. В этой связи орошение для РФ, где более 70% сельскохозяйственных площадей расположено в зоне недостаточного увлажнения, является одной из приоритетных отраслей.

Выполнение экологически безопасного, энергоэффективного, качественного процесса полива широкозахватными дождевальными машинами кругового действия требует научно обоснованного подхода к созданию современной дождевальной техники, отвечающих агротехническим требованиям.

Диссертационная работа соискателя выполнена на актуальную тему и имеющей существенное научное и практическое значение.

Научная новизна и значимость исследований для науки и практики

В диссертационной работе представлен ряд конструкторско-технических решений и теоретических обоснований параметров новых образцов дождевателей.

Соискателем обоснованы и уточнены математические зависимости, описывающие процесс распыливания потока жидкости дождевателями для различных условий эксплуатации, режимов полива и скорости ветра. Даны рекомендации по расстановке дождевателей вдоль трубопроводов широкозахватных дождевальных машин, обеспечивающих наилучшую равномерность распределения дождя.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основании проведенных исследований спроектирован и внедрен на широкозахватной дождевальной технике номенклатурный ряд дождевателей в УНПО «Поволжье», УНПК Агроцентр; ООО «Наше дело», КФХ (Саратовская область), ООО «Биокомплекс» (Московская область), ООО «Али Анжила», Дамаск, Думский сельскохозяйственный центр.

Разработанные дождеватели дефлекторного типа обеспечивают низкую интенсивность дождя и высокую равномерность полива. Дождеватели с каскадными (двойными) дефлекторами могут использоваться для достижения мягкого режима полива при значительных расходах воды (нормах полива), обеспечивая интенсивность полива в пределах нормы. При сравнении с однодефлекторными такого же типа, при одинаковом расходе, каскадные насадки позволяют снизить интенсивность полива на 10-15%.

Научные результаты и практические рекомендации диссертационной работы могут быть использованы сельскохозяйственными производителями для эффективного полива сельскохозяйственных культур.

Рекомендации по использованию полученных результатов.

Однопролетные дождевальные машины, длиной как правило, до 60 м, при среднем ветровом режиме, рекомендуется комплектовать наиболее

простыми и экономически оправданными дождевателями базовой модели, установленные через 3,0 метра.

Широкозахватные дождевальные машины длиной от 60 до 300 м рекомендуется комплектовать дождевателями со сменными дефлекторами, имеющими мелкие бороздки на своей поверхности.

Дождевальные машины длиной более 300 м (6 и более пролетов) рекомендуется комплектовать дождевателями базовой модели до половины длины машины и дождевателями со сменными вращающимися дефлекторами со второй половины длины машины.

Дождевальные машины длиной более 500 м (8 и более пролетов) рекомендуется комплектовать многодефлекторными дождевателями начиная с последней трети длины машины.

Дождевальные машины работающие при высоких расходах (нормы полива более 500 куб.м/га) рекомендуется комплектовать также многодефлекторными дождевателями.

Для орошения в зонах с неустойчивым режимом ветра, дождевальную технику рекомендуется комплектовать дождевателями со сменными дефлекторами, имеющими крупные бороздки (до 5 мм глубина/ширина).

Для проращивания ростков и щадящего воздействия на почву, рекомендуется полив дождевальными машинами укомплектованными дождевателями со сменными дефлекторами, имеющими мелкие бороздки (1,0-2 мм ширина/глубина) на поверхности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Проведя анализ большого объема исследований как отечественных, так и зарубежных, теоретических и практических разработок ведущих ученых в области мелиорации, автор пришел к выводу, что отсутствует системный подход в обосновании параметров, закономерностей, конструктивно-

технических решений при создании дождевателей обеспечивающих высокое качество и ресурсосбережение при поливе.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, предложенных в исследованиях не вызывает сомнений, так как подтверждается большим объемом экспериментальных данных, полученных в результате проведения полевых исследований, достаточным объемом расчетных данных, высокой достоверностью результатов экспериментальных исследований.

Апробация работы

Материалы диссертационной работы прошли необходимую апробацию, докладывались соискателем на международных и региональных конференциях.

Основные положения докладывались в период 2018-2024 гг. на конференциях профессорско-преподавательского состава в ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ФГБОУ ВО СГУГБИ имени Н.И. Вавилова, International Conference «Scientific research of the SCO countries: synergy and integration» в 2022 и 2023 гг. Beijing, China.

По теме диссертации автором опубликовано 11 печатных работ, 2 из них в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Оценка оформления, содержания, завершенности работы, обоснованности выводов и практических предложений.

Диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения, рекомендации производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка литературы из 192 наименований, из которых 21 на иностранном языке.

Работа изложена на 137 страницах текста, содержит 12 таблиц, 50 иллюстраций.

Структуру диссертации определяют цель, задачи и методы исследований. Ее изложение характеризуется логичностью и последовательностью решения поставленных задач. Объем проведенных исследований достаточно полно отражен в материалах диссертации.

Представленная диссертационная работа выполнена соискателем на высоком научном уровне с использованием современных методов исследований и имеет завершенный характер.

Научные выводы и рекомендации производству обоснованы выполненными теоретическими и экспериментальными исследованиями, результаты испытаний подтверждены актами производственных испытаний. Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в автореферате.

Во введении соискатель выполнил обоснование актуальности проблемы, сформулировал цель работы, привел методы исследования и положения, выносимые на защиту. Поставленная цель и решаемые задачи исследования понятны и обоснованы.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования» представлен обзор состояния орошаемых земель и дождевальной техники, дождеобразующих устройств и показателей качества дождя. Определены направления исследований.

Во второй главе «Теоретическое обоснование конструктивных параметров дождевателей дефлекторного типа широкозахватных дождевальных машин» рассмотрено влияние конструктивно-технологических параметров дождеобразующих устройств на процесс формирования дождя, представлены методики расчета. Предложены и теоретически исследованы дождеватели с несколькими дефлекторами (каскадные) и с вращающимися дефлекторами. Даны схемы их расстановки и оптимизированы режимы работы для обеспечения водосбережения и малоинтенсивного полива.

В третьей главе «Программа и методики проведения лабораторных и полевых исследований» дана программа экспериментальных исследований, описание лабораторных установок, методики проведения лабораторно-полевых испытаний, сведения по обработке результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» даны результаты исследований спроектированных и внедренных

дождевателей. Были определены основные агротехнические характеристики полива дождевальных насадок с различными вариантами конструкции дефлекторов. Установлены характеристики расхода воды, радиуса полива, интенсивности дождя, распыла при взаимодействии с дефлектором и распределение капель дождя на площади орошения. Исследованиями установлены качественные показатели полива дождевальных машин оборудованных усовершенствованными дождевальными насадками. Для различных условий эксплуатации были даны рекомендации выбора конструктивного исполнения дождевателя, режима работы, схемы расстановки дождевателей на широкозахватных дождевальных машинах, обеспечивающих более качественное распределение слоя осадков по длине машин.

В пятой главе «Экономическая эффективность результатов исследований» представлены данные по внедрению разработанных дождевателей.

Комплектация ДМ «Фрегат» разработанными дождевателями дефлекторного типа, обеспечило прирост урожайности за счет повышения равномерности полива, деликатного воздействия дождя на почву. Кроме того, были зафиксированы снижения потерь на испарение и снос ветром за счет конструктивных особенностей дождевателей и установки их на гибких спускных трубках приповерхностного полива. Средняя урожайность для различных условий эксплуатации на 6,9 т/га выше, чем на участках полива дождевальными машинами с серийными дождевальными аппаратами.

Полученные результаты достоверны и имеют практическую значимость.

Замечания по работе:

1. При описании дождевателей каскадного типа следовало более подробно указывать геометрические размеры, в частности расстояния между дефлекторами.

2. В исследованиях ДМ «Фрегат» на равномерность полива показано, что давление на входе в машину составляет 0,34 МПа (стр. 94), а в конце машины 0,11 МПа, не понятно как обеспечивается движение тележек машины, так как

для устойчивой работы гидроцилиндров давление должно быть в пределах 0,35-0,4 МПа.

3. В теоретической части диссертации доказывается, что максимальная дальность полета струй будем иметь при угле её вылета $17-18^\circ$ к горизонту, однако по литературным данным известно, что максимальную дальность полета струй имеем при угле вылета струи $28-32^\circ$, поэтому желательно экспериментально доказать при поливе дождевальными насадок с различным углом вылета струи.

4. На рисунке 4.1 показаны расходно-напорные характеристики дождевальных насадок с различными диаметрами сопла, причем уравнения расхода воды, для каждого диаметра сопла, определены в зависимости от величины давления в первой степени, хотя в классических зависимостях расход воды определяется напором в степени 0,5.

5. Из рисунков 4.4 и 4.5 видно, что для насадки с диаметром сопла 3 мм максимальный радиус полива имеют вращающиеся дефлекторы, а также дефлекторы большими бороздками (5 мм шириной и глубиной), а значит и должны иметь минимальную интенсивность дождя, однако на рисунке 4.8 минимальную интенсивность дождя имеет дефлектор с небольшими бороздками 1,5 мм.

6. В первой обзорной главе диссертации наблюдаются опiski и несоответствия некоторых данных таблиц, графиков и текста.

Отмеченные замечания не снижают положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Хеирбеик Бассел на тему «Повышение эффективности распыливания дождя дождевателями дефлекторного типа», является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения способные обеспечивать требуемые качественные показатели дождя при поливе сельскохозяйственных культур дождевальными машинами кругового действия. Полученные автором

результаты достоверны, заключение и практические предложения научно обоснованы.

Представленная к защите диссертация отвечает критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, предъявляемым ВАК Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, ее автор, Хеирбеик Бассел, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5 – Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика.

Заведующий отделом модернизации
технических средств и технологий полива

ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»,

доктор технических наук

Н.Ф. Рыжко

(06.01.02 – мелиорация, рекультивация и охрана земель)

Сведения о ведущей организации:

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

Адрес: 413123, Саратовская область,

Энгельсский район, р.п. Приволжский, ул. Гагарина, д. 1.

Телефон: (8453)75-44-20

E-mail: volzniigim@bk.ru оф. сайт: volzniigim.

Отзыв рассмотрен на заседании ученого совета ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»
протокол № 5 от «10» апреля 2024 г

Подпись Рыжко Н.Ф. заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ «ВолжНИИГиМ»,

канд. с.-х. наук



В.Е. Кижанова