

**Сведения о ведущей организации**

по диссертации Коженко Натальи Владимировны «Параметры и режимы гидравлических регуляторов для внутривозделываемой сети оросительных систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель

|   |  |
|---|--|
| <b>Полное наименование организации в соответствии с уставом</b>   | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова» |
| <b>Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом</b>  | ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ   |
| <b>Организационно-правовая форма</b>  | Государственное учреждение   |
| <b>Ведомственная принадлежность организации</b>   | Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  |
| <b>Почтовый индекс и адрес организации</b>  | 410012, Россия,<br>г. Саратов, Театральная пл., 1.   |
| <b>Адрес электронной почты организации</b>  | rector@sgau.ru   |
| <b>Официальный сайт организации</b>   | <a href="http://www.sgau.ru">http://www.sgau.ru</a>  |
| <b>Телефон</b>  | 8 (8452) 23-32-92  |
| <b>Телефон/факс</b>   | 8 (8452) 23-47-81  |
| <b>Основные публикации ведущей организации, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя</b>  |  |
| 1. Абдразаков, Ф. К. К вопросу об автоматизации системы орошения и полива в открытом грунте [Текст] / Ф.К. Абдразаков, О.В. Михеева, Ф.В. Серебренников, И.А. Михеев // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 5. – С. 70–73.                                   |  |
| 2. Абдразаков, Ф. К. Интенсификация мелиоративного производства путем совершенствования технологий реконструкции и строительства оросительных каналов [Текст] / Ф.К. Абдразаков, А.А. Рукавишников // Мелиорация и водное хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 6–9. |  |
| 3. Абдразаков, Ф. К. Ресурсосберегающие технологии и машины для интенсификации мелиоративного производства [Текст] / Ф.К. Абдразаков // Саратов, – 2019.  |  |
| 4. Абдразаков, Ф. К. Исследования нормирования орошения озимой пшеницы расчетной обеспеченности по дефициту водного баланса зоны недостаточно и неустойчивого увлажнения [Текст] / Ф.К. Абдразаков, С.В. Затинацкий,  |  |

О.В. Михеева, Ф.В. Серебренников // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 11. – С. 46–51.

5. Затицацкий, С.В. Гидравлическая модель работы модифицированной дождевальной машины "Фрегат" с возможностью движения без полива [Текст] / С.В. Затицацкий, Д.А. Колганов, О.В. Карпова, А.В. Кириченко, И.В. Петровичев // Научное обозрение. – 2017. – № 15. – С. 63–67.

6. Затицацкий, С.В. Гидравлическая модель работы модифицированной ДМ "Фрегат" с возможностью движения без полива [Текст] / С.В. Затицацкий, Д.А. Колганов, М.Г. Загоруйко // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 7. – С. 69–72.

7. Abdrazakov, F.K. Increasing efficiency of water resources use in forage crops irrigation / F.K. Abdrazakov, T.A. Pankova, S.V. Zatinatsky, S.S. Orlova, Yu.E. Trushin // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2017. – Т. 8. № 1. – С. 283–293.

8. Abdrazakov, F.K. Basic requirements of investment planning calculation efficiency in hydraulic engineering / F.K. Abdrazakov, A.V. Pomorova, S.V. Zatinatsky, A.V. Povarov, A.A. Khalmetov // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2017. – Т. 12. № 5. – С. 1288–1295.

9. Абдразаков, Ф. К. Улучшение работоспособности оросительных каналов [Текст] / Ф. К. Абдразаков, А. В. Поваров // Устойчивое развитие мирового сельского хозяйства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию профессора Прохорова А. А. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2017. – С. 150–152.

10. Абдразаков, Ф. К. Целесообразность проведения реконструкции мелиоративных систем [Текст] / Ф. К. Абдразаков, А. В. Поморова, А. В. Носенко // Научная волна 2017: материалы Междунар. школы молодых ученых. – Саратов: ООО «Амирит», 2017. – С. 6–10.

11. Абдразаков, Ф. К. Мероприятия по развитию мелиоративно-водохозяйственного комплекса в составе АПК [Текст] / Ф. К. Абдразаков, Ю. А. Заигралов, А. А. Ткачев, А. В. Поморова // Исследования в строительстве, теплогазоснабжении и энергообеспечении: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2016. – С. 8–13.

12. Абдразаков, Ф. К. Исследования пропускной способности водовыпуска водосбросного сооружения для сельскохозяйственного водоснабжения с учетом гидрологического режима степной реки внутреннего стока [Текст] / Ф. К. Абдразаков, С. В. Затицацкий // Научная жизнь. – 2016. – № 4. – С. 6–17.

13. Абдразаков, Ф. К. Адаптация фонда малых водохранилищ и прудов к современным условиям сельскохозяйственного производства [Текст] / Ф. К. Абдразаков, А. В. Поморова, А. А. Ткачев, А. В. Носенко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 1–3 (43). – С. 6–7.
14. Есин, А. И. Эксплуатационная оценка состояния напорных трубопроводов [Текст] / А. И. Есин, Т. Н. Сауткина // Научное обозрение. – 2016. – № 15. – С. 71–75.
15. Есин, А. И. Прогноз оценки работоспособности трубопроводов [Текст] / А. И. Есин, Т. Н. Сауткина // Научное обозрение. – 2016. – № 15. – С. 87–90.
16. Есин, А. И. Анализ риска отказа работоспособности трубопроводов [Текст] / А. И. Есин, Т. Н. Сауткина // Научное обозрение. – 2016. – № 21. – С. 26–28.
17. Кошкин, Н. М. Новые подходы в совершенствовании и разработке широкозахватных дождевальных машин и оросительных систем [Текст] / Н. М. Кошкин, Д. А. Соловьев, С. В. Затиначкий, Д. А. Колганов // Научная жизнь. – 2016. – № 6. – С. 17–27.
18. Абдразаков, Ф. К. Как повысить эффективность оросительных каналов [Текст] / Ф. К. Абдразаков, А. В. Поваров // Мелиорация и водное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 19–22.
19. Затиначкий, С. В. К вопросу оптимизации количества полевых стационаров информационно-советующей службы управления поливами в Саратовской области [Текст] / С. В. Затиначкий, В. В. Гриднев // Научная жизнь. – 2013. – № 5. – С. 17–20

Врио ректора  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ,  
д.т.н.

« 21 » 10 2019 г.



Д. А. Соловьев

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора ФГБОУ ВО «Саратовский  
государственный аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова»

Д.А. Соловьев

«16» августа 2020 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова» на диссертационную работу Коженко Натальи Владимировны «Параметры и режимы гидравлических регуляторов для внутривозвратной сети оросительных систем», представленной к публичной защите в совете Д 220.038.08 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина» по специальности 06.01.02 – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

### **1. Актуальность темы диссертационного исследования**

Все острее в мире проявляется дефицит пресной воды, основным потребителем которой являются производители сельскохозяйственной продукции, это особенно касается южных регионов РФ. Именно они в силу природно-климатических условий производят значительную долю данной продукции, которая жизненно необходима стране. Настало время перехода к более бережливому использованию водных ресурсов.

Согласно анализу режимов водопотребления, в настоящее время наибольшие потери приходятся на внутривозвратную сеть мелиоративных систем, где в свою очередь сосредоточены наиболее трудоемкие и недостаточно механизированные и автоматизированные процессы, такие как: водораспределение по внутривозвратной сети и водораспределение между объектами водопотребления.

В 80-х годах на внутривозвратной сети при решении задач водораспределения, регулирования параметров систем нашли применение регуляторы с эластичными рабочими органами. В виду ряда недостатков, таких как низкая надежность и наличие нерегулируемых протечек, данные регуляторы, были отвергнуты производством. Произошел возврат практически к ручному водораспределению на внутривозвратной сети.

В свете все возрастающей стоимости рабочей силы, нехватки трудовых ресурсов и потребности перехода к более эффективному использованию водных ресурсов, объективно встала задача разработки регуляторов с гибкими рабочими органами, лишенными недостатков предыдущих и позволяющих исключить нерегулируемые протечки, что в свою очередь обеспечит экономию водных ресурсов и позволит расширить площади орошения.

## **2. Научная новизна исследований**

Научную новизну работы составляют:

- разработана теоретическая модель процесса предотвращения эколого-экономического ущерба на внутрихозяйственном звене мелиоративных систем;
- получены регрессионные модели основных и управляющих расходных характеристик лабораторных и натуральных разработанных регуляторов с порогом на седле и с выступом на ленте запорного органа, исключающих нерегулируемые протечки;
- определены квазиоптимальные соотношения основных конструктивных и технологических параметров разработанных регуляторов с порогом на седле и с выступом на ленте запорного органа.

## **3. Степень достоверности и обоснованности результатов исследований**

Основные научные положения и рекомендации отражены в выводах диссертации.

На основании выполненных соискателем исследований доказано, что разработанные регуляторы с ленточным регулирующим органом, исключающие нерегулируемые протечки, соответствуют требованиям, предъявляемым к подобным устройствам при использовании на внутрихозяйственной оросительной сети, при рабочих напорах от 30 до 120 см и основном расходе до 3550 см<sup>3</sup>/с. Срок окупаемости внедрения регуляторов с ленточным регулирующим органом в производство составляет 2 года. При этом индекс доходности затрат (ИДЗ) равен 5,03, а индекс доходности инвестиций (ИДИ) равен 4,86, что указывает на эффективность мероприятия.

Теория построена на математическом моделировании, в качестве объекта исследования рассматриваются регуляторы гидравлического действия с гибкими запорными органами, в качестве предмета исследований – конструктивно-технологические параметры и режимы, статические характеристики регуляторов с ленточным запорным органом, исключающим нерегулируемые протечки, на внутрихозяйственном звене оросительной системы.

Применено компьютерное моделирование в программе FlowVision. Результаты экспериментов обрабатывались на ПЭВМ с использованием программы wxMaxima. Расчет экономической эффективности от внедрения ленточных регуляторов, выполнен в программном продукте Гранд-Смета. Полученные результаты и выводы характеризуются внутренним единством, находятся в логической взаимосвязи.

Достоверность результатов подтверждается достаточно высокой сходимостью теоретически и экспериментально полученных данных. Новизна технических решений подтверждается тремя патентами на изобретения № 2549396, №2559680 и № 2557376.

Результаты исследований внедрены в производство в АО «КСП «Светлогорское» (Абинский район Краснодарского края) и в ООО «Навигатор» (г. Кореновск Краснодарского края), а также в учебный процесс кафедры

«Гидравлики и сельскохозяйственного водоснабжения» факультета гидромелиорации ФГБОУ ВО Кубанского ГАУ им. И. Т. Трубилина (г. Краснодар).

#### **4. Научная и практическая ценность диссертационной работы**

Научная ценность работы заключается в следующем:

- теоретически обоснована модель процесса предотвращения эколого-экономического ущерба на внутрихозяйственном звене мелиоративных систем;

- получены адекватные регрессионные модели и геометрические интерпретации функций отклика лабораторных и натуральных регуляторов с ленточным регулирующим органом;

- представлены математические модели статических процессов в регуляторах с ленточным регулирующим органом, полученные в результате численного 3D моделирования.

Практическую ценность работы составляют:

- новые конструктивно-технологические решения регуляторов с ленточными регулирующими органами (регулятор расхода воды – пат. РФ № 2549396, стабилизатор расхода воды – пат. РФ № 2559680, регулятор расхода воды для диафрагмовых водовыпусков – пат. РФ № 2557376), исключая нерегулируемые протечки;

- математическая модель в ПК FlowVision, позволяющая оценить статические характеристики в регуляторе во всем диапазоне изменения предполагаемых эксплуатационных режимов;

- разработана методика инженерного расчета регуляторов с ленточными регулирующими органами, исключая нерегулируемые протечки.

- результаты технико-экономического расчета применения регуляторов для отдельного хозяйства, позволяющих оценить капитальные и эксплуатационные затраты при их использовании, обеспечивающих экономию оросительной воды и трудозатрат при водораспределении.

#### **5. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Результаты, полученные автором в процессе исследований математических моделей, а также теоретической модели предотвращения эколого-экономического ущерба могут быть использованы при прогнозной оценке влияния изменения условий эксплуатации оросительного объекта, в том числе с использованием различных вариантов гидравлических регуляторов.

Конечным результатом может быть разработка и внедрение методики оценки предотвращения эколого-экономического ущерба на внутрихозяйственном и межхозяйственном звеньях оросительной системы от факторов, подлежащих количественному измерению. Это будет дальнейшим развитием мелиоративной науки. Данный вопрос пока не решен и будет вкладом в дальнейшее развитие мелиорации.

#### **6. Рекомендации по использованию полученных результатов**

Разработанная методика инженерного расчета ленточных регуляторов и полученные статические характеристики гидравлических регуляторов поз-

воляют выполнить расчет квазиоптимальных конструктивно-технологических параметров устройства.

Полученные результаты рекомендуется использовать при расчете и проектировании гидравлических регуляторов с ленточным рабочим органом для внутрихозяйственной сети оросительных систем.

Материалы диссертационного исследования также рекомендуется использовать в учебном процессе на агроинженерных факультетах вузов.

#### **7. Оценка содержания диссертации в целом, замечания по работе**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, включающего 131 наименование и приложения. Диссертация изложена на 154 страницах машинописного текста, содержит 60 рисунков и 19 таблиц.

Структура диссертации построена в соответствии с поставленной целью для решения поставленных задач, сформулированных автором и выбранных методов решения.

**В первой главе** рассмотрены способы и средства водораспределения на внутрихозяйственной сети. Обосновано, что современное сельскохозяйственное производство должно предполагать использование эффективных регуляторов в виду наличия в обороте больших площадей орошения и объемов дефицитной воды. Нашедшие применение на сети регуляторы непрямого действия, обеспечивающие должное качество регулирования, использовали в качестве рабочего органа гибкие оболочки, явившиеся наиболее уязвимым местом. По материалам главы сформулированы: рабочая гипотеза, цели и задачи исследования.

**Во второй главе** рассмотрена математическая модель процесса предотвращения эколого-экономического ущерба на внутрихозяйственном звене мелиоративных систем. Для систем внутрихозяйственного водораспределения разработаны гидравлические регуляторы, исключаящие нерегулируемые протечки.

**В третьей главе** представлены исследования основных и управляющих расходных характеристик лабораторного образца ленточного регулятора, выполненные с использованием метода планирования эксперимента. Приводятся результаты экспериментальных исследований, их обработка, регрессионные модели и графики их геометрической интерпретации. Результаты исследований подтвердили рабочую гипотезу, выявлена сходимость экспериментально полученных значений с теоретическими расчетами.

**В четвертой главе** представлены натурные исследования основных и управляющих расходных характеристик регулятора с ленточным регулирующим органом. Приводятся результаты экспериментальных исследований и их обработка в программе wxMaxima, с представлением регрессионных моделей и графиков их геометрической интерпретации. Представлены исследования регулятора, основанные на методах математического моделирования, расчет выполнен в программе FlowVision. Результаты натурных исследований и математического моделирования показали сходимость полученных значений.

**В пятой главе** осуществлено сравнение двух вариантов регуляторов с гибким запорным органом: с порогом на седле регулятора, и с выступом на ленте запорного органа. Разработана методика инженерного расчета регулятора с ленточным регулирующим органом. Осуществлено экономическое обоснование применения гидравлических регуляторов с ленточным регулирующим органом на инженерно-мелиоративных системах.

Положительно оценивая результаты исследований, тем не менее следует отметить следующие **замечания**:

1. В автореферате приводятся ссылки на ученых занимающихся вопросами ресурсосбережения при водораспределении, однако в самой диссертации отсутствуют ссылки на работу Новикова А.Е., который отражен в автореферате. Нужно было привести ссылки на его работы в диссертации.

2. Не корректно определен предмет исследований. Нужно было сформулировать его следующим образом: закономерности и зависимости конструктивно-технологических параметров и режимов, а далее по тексту. Так как определил соискатель, он (предмет) относится к объекту исследований.

3. Задачи 3 и 4 можно было объединить, так как у них одна задача, только направления исследований разные: лабораторные и натурные.

4. В первой главе недостаточно уделено внимания регуляторам с гибкими рабочими органами.

5. Существуют отдельные теории по расчету экономического и экологического ущерба, как совместили?

6. Вызывает сомнение возможность обеспечения рассмотренными в главе 3 методами и средствами эксперимента получение расходных характеристик в ряде случаев до тысячных (например, см. таблицу 3.2).

7. Почему при планировании эксперимента выбран акцент на независимую оценку параметров, что дает ЦКП (центральный композиционный план), в ущерб, например, минимально обобщенной дисперсии или минимальной средней дисперсии оценок коэффициентов.

8. Согласно методике экспериментальных исследований, см. параграф 4.1, рис.4.1 и 4.2, использованы пьезометры, однако никаких данных по ним в диссертации нет.

9. Представленная в ПК FlowVision математическая модель использована для получения только расходных характеристик: основной и управляющей, однако возможности модели значительно шире и явно не использованы.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертационного исследования.

#### **8. Публикация результатов диссертации, соответствие автореферата её содержанию**

По материалам диссертации опубликовано 25 печатных работ, из них 9 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 6 – в материалах международных научно-практических конференций, остальные – в других изданиях. По результатам исследований получены 3 патента Российской Федерации на изобретения, патенты – № 2549396, №2559680 и № 2557376. Общий объем



публикаций составляет 17,4 печатных листа, из них личный вклад автора составляет 13,6 печатных листа.

Структура и содержание автореферата отражают основное содержание диссертации.

### Заключение

Рассматриваемая диссертационная работа соискателя Коженко Н. В. «Параметры и режимы гидравлических регуляторов для внутривоздействующей сети оросительных систем» является законченной научно-квалификационной работой, направленной на повышение эффективности эксплуатации оросительных систем и рационального использования водных ресурсов, которая имеет научное и прикладное значение.

Представленная работа по своей направленности, актуальности, методам исследований, достоверности полученных выводов, научной и практической значимости соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, так как содержит научно - обоснованные технические разработки, направленные на повышение качественных и экономических показателей оросительных систем, имеющих существенное значение для развития страны, а Коженко Наталья Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 06.01.02 - «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

Отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры «Строительство, теплогазоснабжение и энергообеспечение» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова», протокол № 12 от 15 января 2020 г.

Заведующий кафедрой  
«Строительство, теплогазоснабжение  
и энергообеспечение»,  
доктор технических наук,  
профессор

Абдразаков Фярид Кинжаевич

Доцент кафедры  
«Строительство, теплогазоснабжение  
и энергообеспечение»,  
кандидат технических наук,  
доцент



Панкова Татьяна Анатольевна

*Позднее проф. Абдразаков Ф.К. и доцента Пановой Т.А. завершено:  
Ученый секретарь СГАУ А.П. Муравьев*

Адрес организации: 410012, Россия, г. Саратов, ул. Театральная пл., 1; телефон +7(845) 223-32-92, телефон/факс +7(845) 223-47-81; E - mail: [rector@sgau.ru](mailto:rector@sgau.ru)

*С отзывом ведущей организации ознакомлена.*

*27.01.2020. [Signature]*