

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры технического сервиса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ) Шахова Владимира Александровича на диссертационную работу Абдулмажидова Хамзата Арсланбековича на тему «Совершенствование технологий и технических средств эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.030.03, созданный на базе ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

1. Актуальность темы диссертационной работы для АПК

Очистка и восстановление мелиоративных каналов является важной составляющей для качественного функционирования мелиоративных систем в целом. Нормальная работа мелиоративных систем в зоне осушения обеспечивает высокую урожайность сельскохозяйственных культур. Удаление излишков воды с сельскохозяйственных полей в паводковый период и сохранение влаги в засушливые периоды, т.е. регулирует основные факторы производства продукции растениеводства. Для обеспечения перечисленных условий необходимо совершенствовать технологии и технические средства эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов.

В связи с вышеизложенным, исследования, направленные на совершенствование технологий и технических средств эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов, являются актуальными, важными, и имеют большое значение для агропромышленного комплекса Российской Федерации.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором изучены и проанализированы теоретические положения научных работ: Костякова А.Н., Абдразакова Ф.К., Аверьянова С.Ф., Агроскина И.И., Айдарова И.П., Алдошина Н.В., Алтунина С.Т., Бадаева Л.И., Балаева Л.Г., Богатова Е.А., Бородычева В.В., Брудастова А.Д., Гантмана В.Б., Гиршкана С.А., Голованова А.И., Горского С.С., Девянина С.Н., Дидманидзе О.Н., Дорохова А.С., Дубенка Н.Н., Кизяева Б.М., Левшина А.Г., Лобачевского Я.П., Маммаева З.М., Мера И.И., Пчелкина В.В., Соловьева Д.А., Сурикова В.В., Томина Е.Д., Тойгамбаева С.К., Шахова В.А., Апатенко А. С., Пухова Е.В., Балабанова В. И., Сиротина П. В., Евграфова В. А., Хакимова Р. Т. и других известных ученых, занимавшихся проблемами развития мелиорации и совершенствование технологических процессов, технических средств для АПК. Разработки способов и методов планирования, проектирования, строительства, эксплуатации и восстановления мелиоративных систем, мобильных энергетических средств. Восстановления и ремонта мелиоративных каналов, разработки и повышения эффективности использования техники в агропромышленном комплексе.

Анализ цели и задач исследований, а также заключения по диссертационной работе позволяет отметить следующее:

- поставленные цель и задачи исследований корректны и соответствуют уровню диссертаций на соискание ученой степени доктора наук;

- представленные в диссертации научные положения обоснованы сравнением авторских данных и результатов, полученных ранее известными учеными по исследуемой тематике, опубликованными в независимых источниках. Публикации посвящены проблемам совершенствования технологий и технических средств эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов;

- заключение по диссертации логично подтверждает полное выполнение поставленных задач, теоретическую новизну и практическую значимость.

При решении в работе поставленных задач и достижения цели автор применил ряд методологических инструментов: системный подход, многофакторное исследование, твердотельное моделирование, методы конечных элементов, графоаналитический метод, использовал классические законы математики, апробированные общеизвестные и разработанные на их базе частные методики.

Решение каждой последующей задачи опирается на результаты предыдущих этапов исследования, что подтверждает их взаимосвязанность и взаимозависимость. Результаты теоретических и экспериментальных исследований качественно аргументированы и имеют достаточное обоснование.

Основные положения, выносимые автором на защиту, прошли успешную апробацию на научных конференциях российского и международного уровней.

Анализ представленных в заключении диссертационной работы общих выводов позволяет отметить следующее:

Первый вывод достоверен, поскольку основан на анализе естественно-производственных условий эксплуатации и литературно-патентного исследования качественного функционирования каналов инженерно-осушительных систем. Это связано с очисткой дна канала и откосов на проектную глубину с соблюдением требуемого заложения и уклона, а также с обеспечением устойчивости откосов. Соответствует первой задаче исследования.

Второй вывод показывает: а) результаты теоретических исследований устойчивости откосов каналов; б) результаты теоретических исследований тяговых усилий при копании наносных грунтов и заилений, а также математическую модель работы рабочего органа каналоочистителя.

В третьем выводе представлены результаты экспериментальных исследований:

а) по определению устойчивости откосов каналов от распределенных нагрузок при заложении откосов от 70° до 90° и при влажности от 15 до 18%. Экспериментальные исследования подтверждают теоретические данные, проведенные с учетом поправочного k_{Π} и эксплуатационного k_9 коэффициентов, полученных в лабораторных условиях.

б) по определению тяговых усилий при копании грунтов рабочими органами мелиоративных каналоочистителей. Средние значения тяговых усилий для моделей рабочих органов каналоочистителей по результатам экспериментальных исследований находятся в пределах от 0,1 до 0,15 кН. Пересчет средних значений тяговых усилий моделей на рабочие органы в натуральную величину по правилам теории физического моделирования позволил получить значения от 1,5 до 2,5 кН.

Четвертый вывод свидетельствует о том, что сформированы технологии производства очистных работ каналов инженерно-осушительных систем на основе естественно-производственных условий и состояния мелиоративных каналов. Рассмотрено применение каналоочистительных комплексов с машинами РР-303М и ОКН-0,5М, у которых высокая производительность и качество очистных работ на каналах глубиной до 2,5 и протяженностью 1000 м на 30-40% выше по сравнению с работой каналоочистительных комплексов,

представленных в Системе машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства.

Пятый вывод констатирует, что на основании теоретических и экспериментальных исследований разработаны рациональные конструкции рабочих органов мелиоративных каналоочистителей РР-303М и ОКН-0,5М, подтвержденные патентами на изобретения и на полезные модели (патенты на изобретения №2500858, №2578244; патенты на полезные модели №149228, №218348, №219569).

Шестой вывод подтверждает обоснованные и предложенные оптимальные по технико-эксплуатационным, технико-экономическим, а также по наименьшим энергетическим показателям комплексы каналоочистительных машин для восстановления каналов осушительной сети, в состав которых входят каналоочиститель с ковшом на жестких направляющих, каналоокашивающая машина, мелиоративная косилка, экскаватор на базе пневмоколесного трактора с рабочим оборудованием, обратной лопатой и бульдозерным отвалом. В выводе также представлены утвержденные на основании исследований электронные базы данных (№ 2024621209 «Мелиоративные каналоочистительные машины»; № 2024621207 «Формирование комплексов машин для очистки и восстановления мелиоративных каналов»).

Седьмой вывод имеет практическое значение, дает рекомендации по оцениванию состояния протяженных каналов применением беспилотных летательных аппаратов.

Восьмой вывод подтверждает результаты внедрения опытных образцов рабочих органов мелиоративных каналоочистителей ОКН-0,5 и РР-303М в ассоциации дилеров сельскохозяйственной техники «АСХОД», г. Москва; ООО «Научно-производственное объединение «Экар», г. Москва, а также использование конструкций рабочих органов каналоочистителей в учебном процессе при выполнении курсовых работ и ВКР.

Девятый вывод устанавливает, что расчет экономической эффективности внедрения предлагаемых комплексов для очистки мелиоративных каналов, выполненных на основе предварительной замены экономических составляющих энергетическими и последующим обратным пересчетом показал, что наиболее эффективным из предлагаемых вариантов является комплекс с ведущей машиной – каналоочистителем РР-303М с годовым экономическим эффектом 3091928,96 руб. Вывод обоснован и достоверен.

3. Оценка научной новизны

Научная новизна диссертационного исследования заключается в:
– разработке экспериментального метода определения предельных значений устойчивости откоса канала при распределенных нагрузках вдоль его бермы

на длину опорной части гусеничного ходового устройства каналоочистительной машины;

- разработке коэффициента эксплуатации для определения устойчивости откоса канала с учетом физических характеристик грунтов;
- разработке математической модели по определению тяговых усилий в работе каналоочистительного ковша, перемещающегося при очистке дна и откосов канала от наносов и заилений по жестким направляющим конструкциям;
- методике выбора оптимального состава каналоочистительного комплекса по удалению из каналов наносов, заилений и кустарниковой растительности на основе энергетических затрат каждой машины;
- разработке новых технологий работ и конструкций рабочих органов каналоочистителей.

Изложенные соискателем научные и практические рекомендации, положения и выводы являются новыми и полностью вытекают из содержания диссертационной работы, они аргументированы и подтверждаются большим объемом теоретических, экспериментальных и производственных данных полученных на основе использования современных методов исследования.

4. Научная и практическая ценность диссертационной работы для отечественного АПК

Научная ценность выполненной работы заключается в разработке:

- разработке экспериментального метода определения предельных значений устойчивости откоса канала при распределенных нагрузках вдоль его бермы на длину опорной части гусеничного ходового устройства каналоочистительной машины;

- разработке коэффициента эксплуатации для определения устойчивости откоса канала с учетом физических характеристик грунтов;

- разработке математической модели по определению тяговых усилий в работе каналоочистительного ковша, перемещающегося при очистке дна и откосов канала от наносов и заилений по жестким направляющим конструкциям.

Практическая ценность работы заключается в повышении эффективности функционирования каналов на сельскохозяйственных землях зоны осушения за счет следующих научно-обоснованных мероприятий: разработке методики выбора оптимального состава каналоочистительного комплекса по удалению из каналов наносов, заилений и кустарниковой растительности на основе энергетических затрат каждой машины; разработке новых технологий работ и конструкций рабочих органов каналоочистителей.

Разработанные рекомендации, технологии работ и конструкции рабочих органов каналоочистительных машин использованы в практической деятельности производственных предприятий для повышения эффективности и нормального функционирования осушительных систем на полях сельскохозяйственных организаций, а также на уровне вузов сельскохозяйственного направления, что подтверждается актами внедрения.

5. Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа выполнена и представлена на 376 страницах машинописного текста формата А-4 и включает: титульный лист, содержание, введение, главы 1–6, заключение, список литературы (из 370 наименований, в том числе 16 – на иностранном языке) и приложения на 46 страницах.

Во введении обоснована актуальность работы, показана ее научная и практическая значимость, представлены цель и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние проблемы, цель и задачи исследования» представлены состояние проблемы, обоснование цели и задач исследования, проведен анализ естественно-производственных условий мелиоративных систем зоны осушения.

Определены основные причины нарушения нормального функционирования мелиоративных каналов, в числе которых: заиления, наносы, травянистая и кустарниковая растительность в русле канала, разрушение откосов, что обеспечивает недостаточное качество функционирования каналов. На основании проведенного анализа в диссертации сформированы цель и задачи исследований.

Во второй главе «Теоретические исследования устойчивости откосов и процесса механизированной очистки мелиоративных каналов» представлены теоретические исследования обеспечения устойчивости откосов и процесса механизированной очистки каналов, выполненных в земляном русле преимущественно для осушительных систем.

Представленные исследования процесса механизированной очистки каналов, выполненных в земляном русле для осушительных систем, заключаются в теоретическом определении тяговых сопротивлений при копании грунта с помощью предложенного в работе ковша каналоочистителя с жесткими направляющими. В качестве динамической характеристики, действующей на рабочий орган каналоочистителя во время проведения рабочей операции, можно рассматривать возможную интенсивность

возрастания сопротивлений вследствие совместного влияния множества факторов.

В третьей главе «Программа и методика проведения экспериментальных исследований» представлены лабораторные и полевые исследования конструкторских и технологических разработок. Экспериментальные исследования проведены в двух частях. Первая часть посвящена определению устойчивости откосов каналов. Вторая часть посвящена определению тяговых усилий и качеству очистки при работе новых рабочих органов каналоочистителей. Для проведения экспериментальных исследований разработаны методические основы определения устойчивости откосов каналов, осуществлен подбор оборудования и сформирован порядок проведения обработки экспериментальных данных.

Для определения устойчивости откосов мелиоративных осушительных каналов автором проведены лабораторные исследования. Целью исследований являлось определение предельных нагрузок, при которых нарушается устойчивость откосов канала. В работе исследуется воздействие каналоочистительных машин с гусеничными уширенным и узким ходовыми устройствами на устойчивость откоса канала нагрузкой по кромке бермы параллельно оси канала.

Испытания моделей ковшей проведены автором на грунтовом лотке лаборатории мелиоративных машин кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ. Исследования проводились по правилам однофакторных и многофакторных экспериментов. По исследованиям с моделями ковшовых рабочих органов определялись не только тяговые усилия, но и качество проведения очистных работ. Тяговые сопротивления определялись в зависимости от глубины копания. Лабораторные испытания физической модели ковша каналоочистителя проводились на грунтовом канале.

Обработка результатов экспериментальных исследований проведена с использованием методов статистического анализа.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» автором в соответствии с третьей главой представлены результаты экспериментальных исследований устойчивости откосов каналов и процесса очистки мелиоративных каналов.

При исследовании откосов каналов определены нагрузки, при которых нарушается их устойчивость. Результаты экспериментов подтверждены расчетными данными, полученными в компьютерной программе GeoStab 8.1. Опытное определение устойчивости откосов с учетом поправочного и

эксплуатационного коэффициентов подтверждают результаты экспериментальных данных, полученных в лабораторных условиях.

Экспериментальные исследования процесса очистки мелиоративных каналов позволили автору представить оптимальные размеры ковшей каналоочистителей с жесткими направляющими, которые позволяют производить очистку не только дна каналов (различных типоразмеров), но и прилежащих ко дну частей откосов. Получены средние значения усилий копания при работе различных ковшей и пересчитаны их величины на рабочие органы в натуральную величину.

На основе теоретических и экспериментальных исследований предложены новые конструкции ковшей каналоочистителей РР-303М и ОКН-0,5. В ходе испытаний каналоочистителя ОКН-0,5 по восстановлению осушительных каналов сельскохозяйственных полей. Полевой опытной выполненной на станции РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева глубиной до 1,5 м подтвердил такие характеристики как: высокое качество проводимых очистных работ, простота конструкции рабочего оборудования и легкость управления.

В пятой главе «Формирование технологии и состава оптимальных комплексов машин для очистки мелиоративных осушительных каналов» дано обоснование создания технологий, конструкций машин для обеспечения качественного функционирования мелиоративной системы. Формирование комплексов каналоочистительных машин осуществляется после определения объемов работ. В работе автором представлено сравнение двух комплексов машин для проведения очистных, восстановительных и ремонтных работ каналов осушительной и оросительной сетей. В каждом из них имеется ведущая машина, в первом случае это каналоочиститель ОКН-0,5, во втором – каналоочиститель с ковшом на жестких направляющих РР-303М.

В шестой главе «Оценка экономической эффективности сформированных комплексов каналоочистительных машин для зоны осушения АПК» посвящена оценке экономической эффективности исследований и методике выбора оптимального комплекса для очистки канала. Основные результаты широко апробированы на различных международных научно-технических конференциях, семинарах и в научно-методических публикациях.

Заключение содержит научно обоснованные выводы по результатам проведенных исследований.

6. Подтверждение публикации результатов диссертационной работы и соответствие автореферата содержанию диссертации

По результатам исследований были подготовлены доклады, которые обсуждены на научно-практических конференциях. По теме диссертации опубликовано 170 печатных работ, в том числе 20 в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня, рекомендованного ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, 4 статьи в МБД Scopus, 2 свидетельства о государственной регистрации базы данных, 1 коллективная монография. Конструкторские решения реализованы в 5 патентах на изобретения и полезные модели.

Обзор и анализ опубликованных материалов позволяет утверждать, что публикации в научной печати достаточно полно отражают содержание и основные результаты диссертации.

Автореферат представлен на 44 страницах и включает в себя общую характеристику работы, содержание работы, заключение и список публикаций по теме диссертационной работы. Основные положения, научные результаты, выводы и содержание автореферата в основном соответствуют содержанию и направленности диссертационной работы.

7. Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В первой главе автор рассматривал естественно-производственные условия мелиоративных систем для зоны осушения, но не дал развернутую информацию по зоне орошения. Работа посвящена только зоне осушения.

2. Во второй главе автор представляет математическую модель работы ковша каналоочистителя на жестких направляющих с использованием передаточных функций с учетом возмущающих воздействий со стороны обрабатываемой среды, однако не учитывается возмущающее воздействие от сил трения в процессе движения ковша по жестким поверхностям.

3. В третьей главе при проведении экспериментальных исследований не даны пояснения причин рассмотрения довольно малого диапазона изменения влажности грунта в пределах 18–20%.

4. Не раскрыта цель определения тяговых усилий для ковшовых рабочих органов каналоочистителя, когда в целом в работе речь идет об очистке и восстановлении мелиоративных каналов.

5. Отсутствуют пояснения к проектированию ковшовых рабочих органов каналоочистителей с учетом факторов, наиболее влияющих на целевую функцию.

6. При проведении экспериментальных исследований для получения более полной картины вместе с распределенными нагрузками следовало бы учитывать воздействие вибрации со стороны силового оборудования базовой машины.

7. При рассмотрении работы по очистке дна канала каналоочистителем РР-303 с ковшом прямоугольного профиля автор не учитывает относительно низкую производительность машины.

8. При формировании комплексов каналоочистительных машин нет обоснования применения ранних моделей. Используются довольно старые модели каналоочистительных машин. Почему?

9. При выборе оптимального комплекса машин требуется уточнить на основе каких характеристик проводится их сравнение и выбор. Как учитываются технико-эксплуатационные, технико-экономические или энергетические составляющие машин.

10. Алгоритм Дейкстры используется преимущественно для определения кратчайшего пути при решении логистических задач. Нет ясности в том, на основании каких показателей выбирается оптимальный комплекс.

Вместе с тем, приведенные замечания не снижают научной ценности выполненных автором исследований, часть из них носит рекомендательный характер и направлена на улучшение представления полученных результатов исследования.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Абдулмажидова Хамзата Арсланбековича на тему: «Совершенствование технологий и технических средств эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные решения для совершенствования технологий и технических средств эксплуатации и восстановления мелиоративных каналов.

Диссертация отвечает требованиям и критериям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней Министерства образования и

науки РФ, утвержденного Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, применительно к докторским диссертациям, а ее автор, Абдулмажидов Хамзат Арсланбекович заслуживает ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент, доктор технических наук
(05.20.01 – Технологии и средства механизации
сельского хозяйства), профессор,
профессор кафедры технического сервиса
ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ



В.А. Шахов

Контактные данные:

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ).

Почтовый адрес: 460014, Россия, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18.

Контактные телефоны: +7 (3532) 77-52-30, +7(922)800-17-07

E-mail: Shahov-V@Ya.ru

Ректор Оренбургского ГАУ,

доцент



А.Г. Гончаров