

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева» (ФГБОУ ВО Рязанский ГАГУ) Пухова Евгения Васильевича 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**

### **Актуальность избранной темы**

Интенсивное развитие экономики Российской Федерации во многом связано с восстановлением системы мелиорации сельскохозяйственных земель, их качественным функционированием и развитием. Агропромышленный комплекс требует применения эффективных технологий, машин и технологического оборудования. Существующие экономические реалии заставляют предприятия выбирать и применять оптимальные комплексы машин для поддержания в работоспособном состоянии мелиоративных каналов как осушительной, так и оросительной сети. От качественного состояния и функционирования каналов мелиоративных систем зависит повышение урожайности сельскохозяйственных культур, проведение мероприятий по накоплению излишков воды в паводковый период и сохранению влаги в период засухи. Качество производства работ, технико-эксплуатационные и технико-экономические показатели комплексов каналоочистительных машин связаны с уровнем развития технологий и проектно-конструкторских решений, сроками, трудоемкостью и технологической подготовкой производства к внедрению новых машин.

Работа выполнена в соответствии с «Государственной программой эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации на период 2022–2031 годы», а также планами НИР РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на период с 2014 по 2024 год.

### **Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертационной работы**

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.

### **Ценность выполненной работы для науки и практики**

**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.

### **Оценка содержания диссертационной работы**

Диссертационная работа представлена в рукописи на 376 страницах 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. Представлены меры, принимаемые Правительством Российской Федерации в рамках, Госпрограммы эффективного вовлечения в оборот земель сельхозназначения и развития мелиоративного комплекса на период с 2022 по 2031 год. В качестве основных видов работ по поддержанию высокой работоспособности каналов и сооружений мелиоративных систем сельскохозяйственных полей определены постоянный уход и периодический ремонт. В главе дана характеристика естественно-производственных условий эксплуатации основных элементов мелиоративных систем, на основе которой формируются оптимальные производственные комплексы машин, обеспечивающие выполнение всех операций по очистке эксплуатации, ремонту и реконструкции каналов инженерно-мелиоративных систем. Литературно-патентное исследование позволило установить, что качество функционирования зависит от очистки дна каналов на проектную глубину и обеспечения их функционирования за счет поддержания устойчивости откосов.

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. По результатам исследований в формулу для определения устойчивости откосов предложено ввести поправочный коэффициент, учитывающий реальные условия состояния откоса с учетом влажности грунта. На основании исследований устойчивости откосов сделаны следующие выводы: структуры грунтов представляют собой слои

разной плотности; анализ грунтов показывает, что плотность нижних слоев значительно выше; рельеф расположения слоев почвогрунтов весьма разнообразен; оползневые и деформационные явления на откосах каналов возникают в тех случаях, когда слои несвязных грунтов располагаются под определенным углом и между слоями возникают условия для скольжения, т. е. при наличии воды; при строительстве канала в плоскости поперечной наклону слоев грунта возможны случаи, когда сползание наблюдается только на одном откосе канала при достаточной устойчивости другого; обеспечение устойчивости откосов каналов заключается в соблюдении условия, при котором угол внутреннего трения грунта о грунт (граничных слоев грунта) будет больше угла наклона слоя грунта:  $\beta < \varphi$ .

Интенсивность возрастания сопротивлений копания  $A$  определяется как отношение сопротивления копания  $dP_k$  на бесконечно малом участке пути  $ds$ , пройденного рабочим органом по дну канала. Представлены формулы тяговых сопротивлений при работе предложенного ковша каналочистителя РР-303М, движущегося по жестким направляющим с учетом трения боковых стенок и днища. 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 каналочистителя с жесткими направляющими. В качестве динамической характеристики, действующей на рабочий орган каналочистителя 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 каналочистителей. Для проведения экспериментальных исследований в работе 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 каналочистительных 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 ла-

боратории 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 на Большом грунтовом канале лаборатории кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

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 станции РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева глубиной до 1,5 м подтвердились 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 ка-

налов осушительной и оросительной сетей. В каждом из них имеется ведущая машина, в первом случае это каналочиститель ОКН-0,5, во втором – каналочиститель с ковшом на жестких направляющих РР-303М.

Важным составляющим в исследовании вопроса очистки каналов является формирование и выбор оптимального (рационального) комплекса каналочистительных машин, которые могут обеспечить выполнение заданных объемов работ при наилучших технико-эксплуатационных показателях. Выбор рационального комплекса напрямую зависит от эксплуатационных и качественных показателей работы отдельных каналочистительных машин, составляющих рассматриваемый комплекс. Формирование новой технологии очистительных работ на осушительных системах связано с технико-эксплуатационными и технико-экономическими показателями существующих каналочистительных машин с предлагаемыми новыми видами рабочих органов и оборудования, а также общестроительных экскаваторов с уширенными ковшами.

**В шестой главе** «Оценка экономической эффективности сформированных комплексов каналочистительных 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.

#### **Подтверждение публикации по результатам 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 Минобрнауки 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.

## Замечания

По диссертационной работе необходимо отметить следующее:

1. В первой главе автор, рассматривая естественно-производственные условия мелиоративных систем для зоны осушения, не дает развернутой информации о имеющихся объемах работ по очистке и восстановлению каналов.

2. Во второй главе автор с внесением в формулу предложенного коэффициента для определения устойчивости откоса канала, не показывает степень его влияния в целом на эффективность мелиоративных работ и взаимную связь с коэффициентом полезного действия мелиоративной системы, коэффициентом эффективности использования мелиорированных земель, коэффициентом учёта физического износа, коэффициентом оснащённости средствами механизации, коэффициентом учёта энергоэффективности и энергосбережения мелиоративных систем. На наш взгляд, предложенный коэффициент правильнее было назвать коэффициентом устойчивости пласта мелиоративного канала.

3. В третьей главе при проведении экспериментальных исследований не пояснено применение стандартных профилей для распределения нагрузок по берме канала.

4. При определении тяговых усилий для ковшовых рабочих органов каналоочистителя в натуральную величину не представлено обоснование возможности реализации данных величин гидросистемой базового трактора и рекомендаций по их использованию.

5. Представленные графики поверхностей по результатам трехфакторного исследования усилий копания ковшом каналоочистителя не дают полной информации о влиянии того или иного фактора на целевую функцию.

6. В четвертой главе по результатам экспериментальных исследований нет пояснений об обеспечении заданной величины влажности грунта для всех опытов.

7. При рассмотрении работы по очистке дна канала каналоочистителем РР-303М с ковшом прямоугольного профиля автор не учитывает возможное сползание наносов и заилений с прилежащих частей откосов канала.

8. При формировании комплексов каналоочистительных машин нет обоснования применения самосвала ГАЗ-33098 и возможности решения транспортной задачи данных полевых условиях.

9. При выборе оптимального комплекса машин нет ясности в характеристиках типоразмеров машин. Описание применения беспилотных летательных систем и средств носит общий характер.

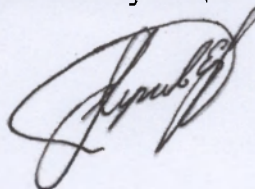
Вместе с тем, приведенные замечания не снижают научной ценности выполненных автором исследований, часть из них носит дискуссионный характер и направлена на улучшение представления полученных результатов исследования.

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

Диссертационная работа Абдулмажидова Хамзата Арсланбековича «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  
(05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), профессор,  
профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»  
ФГБОУ ВО РГАТУ



Евгений Васильевич Пухов

Контактные данные:

Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева (ФГБОУ ВО РГАТУ).

Почтовый адрес: 390044, Россия, г. Рязань, ул. Костычева, 1.

Контактные телефоны; +7(4912) 35-88-31; +7(905)655-66-71

E-mail: [puma231@yandex.ru](mailto:puma231@yandex.ru)

Подпись Е.В. Пухова

Начальник УК Супер

« 01 » ноября 2014

