

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.030.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА» (МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ) ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27 февраля 2025 года № 2

О присуждении Бисенову Мурату Кылышбаевичу, гражданину Республики Казахстан, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технологическое обеспечение модернизации транспортно-технологических машин установкой электропривода» по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса принята к защите 27 декабря 2024 года (протокол № 156) диссертационным советом 35.2.030.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, адрес: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49 (приказ Минобрнауки России о создании совета № 837/нк от 12 июля 2022 года).

Соискатель, Бисенов Мурат Кылышбаевич, 30 мая 1986 года рождения.

В 2011 году соискатель окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина» по направлению «Агроинженерия» (специализация «Технологии и средства механизации») с присвоением степени (квалификации) магистр техники и технологии.

С 01 ноября 2023 года Бисенов Мурат Кылышбаевич был зачислен в качестве соискателя на кафедру тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева для завершения работы над диссертацией по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Бисенов Мурат Кылышбаевич с 2013 года по настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Инженерные специальности» Гуманитарно-технического института «Акмешіт» г. Кызылорда Республики Казахстан.

Диссертация выполнена на кафедре тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве) Митягин Григорий Евгеньевич, доцент, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

Официальные оппоненты:

1) Варнаков Дмитрий Валерьевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент, профессор кафедры техносферной безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный университет», адрес: 432017, РФ, Ульяновская область, г. Ульяновск, ул. Льва Толстого, дом 42;

2) Катаев Юрий Владимирович, гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории технического обслуживания, ремонта и рециклинга сельскохозяйственной техники Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», адрес: 109428, г. Москва, 1-й Институтский пр., д. 5;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», адрес: 196601, Санкт-Петербург, Пушкин, Петербургское шоссе, 2, в своем положительном отзыве, подписанном Хакимовым Рамилем Тагировичем, доктором технических наук (05.20.03 – Технологии

и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцентом, заведующим кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис» и Ожеговым Николаем Михайловичем, доктором технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцентом, профессором кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис», утвержденном Морозовым Виталием Юрьевичем, доктором ветеринарных наук (06.02.05 – Ветеринария, санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза), профессором, ректором, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям пп. 9 и 10 раздела II «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, с последующими изменениями, а ее автор, Бисенов Мурат Кылышбаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, все связаны с темой диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях ВАК РФ опубликовано 7 работ (их объем составляет 8,5 п.л., авторского вклада 6,47 п.л. или 76,11 %).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Бисенов, М. К. Применение методов теории массового обслуживания для обоснования параметров и режимов работы постов демонтажа и сортировки / М. К. Бисенов, Г. Е. Митягин, Е. А. Авдеев // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – № 5. – С. 115-119.

2. Бисенов, М. К. Специфика использования литий-ионных аккумуляторных батарей и ее влияние на образование отходов / М. К. Бисенов, Г. Е. Митягин, В. С. Шейкин // Международный технический журнал. – 2023. – №2 . – С. 19-28.

3. Бисенов, М. К. Теоретические основы формирования производственно-технической базы для обеспечения повторного использования выбывших из эксплуатации аккумуляторных батарей электромобилей и гибридных автомо-

билей / М. К. Бисенов, В. С. Шейкин // Международный технический журнал. – 2023. – № 2. – С. 44-61.

4. Бисенов, М. К. Разработка технологического процесса разборки высоковольтной тяговой батареи электромобилей / М. К. Бисенов, Г. Е. Митягин // Международный технический журнал. – 2024. – № 1. – С. 24-35.

5. Бисенов М. К. Вторичное использование агрегатов и узлов электромобилей / М. К. Бисенов, Г. Е. Митягин, В. С. Шейкин // Международный технический журнал. – 2024. – № 3. – С. 74-90.

Результаты исследований соискателя, представленные в опубликованных материалах, отражены в диссертации согласно п. 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, с последующими изменениями. В диссертации автор ссылается на авторов и источники заимствования материалов.

Недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации и заимствованных материалов или отдельных результатов без указания источника установлено не было.

На диссертацию и автореферат получено 6 отзывов. Все отзывы положительные.

Отзывы прислали:

1. **Абдразаков Фярид Кинжаевич**, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Гидромелиорация, природообустройство, и строительство в АПК» и **Горюнов Дмитрий Геннадьевич** кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова». Отзыв положительный, содержит 4 замечания уточняющего характера.

2. **Аджиманбетов Султанхан Багатович**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Техника и технологии наземного транспорта» ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». Отзыв поло-

жительный, содержит 4 замечания уточняющего и рекомендательного характера.

3. **Астанакулов Комил Дуллиевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственная техника и технология» НИУ «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства». Отзыв положительный, содержит 2 замечания рекомендательного и редакционного характера.

4. **Камбулов Сергей Иванович**, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник, заведующий отделом механизации растениеводства ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской». Отзыв положительный, содержит 3 замечания дискуссионного и уточняющего характера.

5. **Парлюк Екатерина Петровна**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Колесные машины» ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана». Отзыв положительный, содержит 4 замечания уточняющего и рекомендательного характера.

6. **Смирнов Петр Ильич**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство» ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет». Отзыв положительный, содержит 4 дискуссионного характера.

В ходе защиты соискатель дал подробные ответы на замечания.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в данной отрасли, большим объемом научных исследований и рядом публикаций по тематике исследований диссертационной работы:

http://diss.timacad.ru/catalog/disser/kd/bisenov/sv_opponent.pdf;

http://diss.timacad.ru/catalog/disser/kd/bisenov/sv_ved_org.pdf.

Варнаков Дмитрий Валерьевич, доктор технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент, профессор кафедры техносферной безопасности Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный университет».

Направление научной работы Д. В. Варнакова: исследование конструкции и эксплуатационных свойств транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования с созданием проактивной системы технического обслуживания на основе оценки остаточного ресурса с учетом динамики изменения диагностических параметров и применением дистанционной диагностики транспортных средств; разработка гусеничных электрических транспортировщиков с механизмами изменения ширины колеи и механизмами загрузки-выгрузки груза.

Катаев Юрий Владимирович, кандидат технических наук (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве), доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории технического обслуживания, ремонта и рециклинга сельскохозяйственной техники Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Направление научной работы Ю. В. Катаева: модернизация ремонтно-обслуживающей базы в АПК, исследование вопросов экологии при проведении утилизации сельскохозяйственной техники, создание ресурсосберегающей системы утилизации сельскохозяйственной техники, исследование системы технического сопровождения сложной сельскохозяйственной техники в АПК с управлением техническим состоянием сельскохозяйственной техники.

Направление научной работы **ведущей организации** – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» – исследования теоретико-практических аспектов обеспечения безопасности труда работников постов диагностики, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники с анализом путей обеспечения надёжности и безопасного функционирования электрифицированного технологического оборудования и организацией зарядки аккумуляторных батарей электромобилей, исследование проблем автомобильного транспорта в больших городах и пригородах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработан** комплекс мер организации технологических процессов

модернизации производящихся или снятых с производства транспортных и транспортно-технологических машин, определяющих подходы к определению оптимальных характеристик электрифицированных транспортно-технологических машин; установлено, что энергосберегающая производительная работа электрифицированной транспортно-технологической машины при выполнении почвообрабатывающих работ с удельным тяговым сопротивлением $K_A=5$ кН/м и диапазоне длины гона L от 50 до 500 м обеспечивается в диапазоне мощности силовой установки от $N_H=25\ldots38$ кВт для 50 м до $N_H=48\ldots78$ кВт для 500 м, при $K_A=13$ кН/м – от $N_H=45\ldots70$ кВт для 50 м до $N_H=80\ldots145$ кВт для 500 м; при выполнении основных видов предпосевной обработки почвы и посева для длин гона в диапазоне от 50 до 500 м обеспечивается при мощности двигателя электрифицированной транспортно-технологической машины в диапазоне: $N_H=17\ldots26 - 31\ldots52$ кВт для боронования зубowymi боронами; $N_H=18\ldots29 - 35\ldots62$ кВт для прикатывания; $N_H=41\ldots64 - 59\ldots93$ кВт для посева зерновых культур;

- **предложены** организационные схемы технологического обеспечения технологических процессов модернизации транспортных и транспортно-технологических машин, диапазоны оптимальных значений параметров модернизируемой транспортно-технологической машины для различных вариантов использования и природно-производственных условий; оптимальные модели электродвигателей для комплектования силовых агрегатов электрифицированных транспортно-технологических машин из гаммы российских производителей мощностью 35, 55, 60, 80 и 85 кВт для мелкоконтурных полей с длинами гона до 150 м и 55, 60, 80, 85 и 125 кВт для полей средних размеров с длинами гона 400...600 метров; учебно-тренировочный стенд-тренажер (заявка на патент на изобретение RU 2024 131 685 А); технологические схемы и нормы продолжительности работы с тяговыми аккумуляторными батареями с оценкой влияния их конструкции на возможность их повторного использования целиком или отдельными элементами; результаты определения продолжительности выполнения технологических операций с полнокомплектным электромобилем агрегатом – 2 часа, а также с тяговой аккумуляторной батареей в рамках

ускоренной – 1,5 часа и углубленной проверки высоковольтной батареи – 9 часов, продолжительности технологических процессов разборки тяговой аккумуляторной батареи – 0,48 часа в первой фазе и 3,25 часа во второй фазе; функциональные схемы и оптимальные характеристики производственно-технической базы специализированных сервисных предприятий, которые обеспечиваются при количестве мест в очереди $m=10$;

- **доказана** возможность успешного функционирования модернизированных транспортно-технологических машин в различных природно-производственных условиях, а также экономически эффективного функционирования специализированных сервисных предприятий в сфере деятельности которых входит техническая эксплуатация электрофицированных машин, включая технологические процессы модернизации и производства сопутствующей продукции на основе аккумуляторных батарей, экономический эффект может составить 8850000 рублей в год, с продолжительностью окупаемости инвестиций в производственно-техническую базу 1,46 года на принятых условиях расчета;

Теоретическая значимость исследования обусловлена тем, что:

- **доказана** возможность улучшения эксплуатационной технологичности и экологической безопасности транспортных и транспортно-технологических машин, путем установки электропривода с применением методов, минимизирующих воздействие на окружающую среду за счет повторного использования ресурсов и эффективной организации технологических процессов модернизации в условиях специализированных сервисных предприятий;

- **изложены** алгоритмы и математические модели, которые позволяют оптимизировать процессы модернизации транспортно-технологических машин, а также оценить влияние новых технологий на эксплуатационные характеристики и экологическую безопасность;

- **изучены** факторы, влияющие на возможность повторного использования вторичных агрегатов и узлов в первую очередь тяговой батареи для модернизации транспортно-технологических машин, а также факторы, влияющие на обеспечение эффективности работы предприятий, реализующих технологические процессы модернизации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработана** технологическая основа обеспечения технологических процессов модернизации производящихся или снятых с производства транспортных и транспортно-технологических машин, путем установки электропривода и высоковольтной аккумуляторной батареи с использованием вторичных агрегатов и узлов электромобилей в условиях специализированного сервисного предприятия;
- **результаты исследования внедрены** в производственный процесс ТОО «Автобусный парк «Кызылорда» (Республика Казахстан, г. Кызылорда), учебный процесс учреждения образования «Кызылординский открытый университет» (Республика Казахстан, г. Кызылорда), учебный процесс НАО «Кызылординский университет имени Коркыт Ата»» (Республика Казахстан, г. Кызылорда);
- **определены** нормы продолжительности работы с тяговыми аккумуляторными батареями, варьирующиеся от 1,5 до 9 часов в зависимости от сложности проверки полнокомплектной батареи и от 0,48 до 3,25 часа в зависимости от фазы разборки тяговой аккумуляторной батареи с оценкой влияния ее конструкции на возможность повторного использования батареи целиком или отдельными элементами в составе модернизируемых транспортно-технологических машин или новых устройств;
- **созданы** комплекс технических и учебных средств в виде тренажера для выполнения технологических процессов, связанных с диагностикой, разборкой и сборкой тяговых аккумуляторных батарей, а также обучения персонала, позволяющий сократить продолжительность подготовки персонала, в обязанности которого будет входить выполнение разборочно-сборочных работ по высоковольтной тяговой аккумуляторной батарее на 20 процентов;
- **представлены** технологические схемы работы с тяговыми аккумуляторными батареями с оценкой влияния их конструкции на возможность их повторного использования целиком или отдельными элементами в составе модернизируемых транспортно-технологических машин или новых устройств, использование бывших в употреблении и восстановленных электродвигателей и

тяговых аккумуляторных батарей, отвечающих оптимальным мощностным параметрам силовых агрегатов электрифицированных транспортно-технологических машин возможно при номинальном напряжении до 360 В и мощности электродвигателя до 110 кВт, позволяя минимизировать прямые затраты на модернизацию транспортно-технологической машины установкой электропривода;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **для экспериментальных работ** достоверность обеспечивается многогранным подходом к сбору и анализу данных, включающим использование статистических методов, системного анализа и лабораторных экспериментов, что обеспечивает высокую надежность полученных результатов, использовались методы математической статистики для расчета и обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения (MS Excel и др.);

- **теория** построена на системном анализе, статистической оценке показателей технологических процессов, математическом аппарате исследования операций, включая теорию массового обслуживания, теорию вероятностей и математическую статистику;

- **идея базируется** на анализе результатов исследований, связанных с проблемами электрификации транспортных и транспортно-технологических машин, принятых в мировой практике подходов к модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и способам организации повторного использования тяговых аккумуляторов электромобилей;

- **использованы** результаты работ коллективов исследователей научно-исследовательских и учебных организаций, таких как Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Московский политехнический институт (бывший МГТУ «МАМИ»), ФГУП «НАМИ», Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина (сейчас Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева), Ижевский государственный технический университет, Московский энергетический институт (МЭИ), Новосибирский государственный техниче-

ский университет, Самарский государственный технический университет, Федеральный научный агроинженерный центр «ВИМ»;

- **установлена** возможность организации технологических процессов создания энергоэффективных транспортно-технологических машин в условиях специализированных сервисных предприятий.

Личный вклад соискателя в научном исследовании состоит в: активном участии на всех этапах исследования; обосновании теоретических и практических аспектов модернизации транспортных и транспортно-технологических машин, эксплуатируемых в сельском хозяйстве и смежных отраслях, улучшающей их эксплуатационную технологичность и экологическую безопасность с применением методов, минимизирующих воздействие на окружающую среду за счет повторного использования ресурсов; разработке и совершенствовании методик экспериментальных исследований; непосредственном участии в постройке и использовании в рамках экспериментальной работы испытательного стенда-тренажера; разработке технологического процесса разборки высоковольтной тяговой батареи; определении продолжительности выполнения технологических операций; расчете рекомендуемой мощности силового агрегата транспортно-технологической машины для различных условий выполнения обработки почвы и предпосевных работ; моделировании и определении оптимальных параметров специализированных сервисных предприятий; формировании выводов по результатам исследований; оформлении заявки на патент РФ на изобретение; публикации 18 научных и учебных работ объемом 25,5 п.л., (личный вклад соискателя – 19,92 п.л. или 78,11 %), в том числе в изданиях, включаемых в перечень ВАК, опубликовано 7 работ (8,5 п.л., личный вклад соискателя 6,47 п.л. или 76,11 %).

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Бисенов Мурат Кылышбаевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 27 февраля 2025 года диссертационный совет принял решение за технологическое обеспечение процессов модернизации транспортно-технологических машин установкой электропривода, снижающую негативное

воздействие на окружающую среду и имеющую существенное значение для развития агропромышленного комплекса, присудить Бисенову Мурату Кылышбаевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета 35.2.030.03
д.т.н., профессор, академик РАН



Дидманидзе
Отари Назирович

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.03
к.т.н., доцент

Пуляев
Николай Николаевич

27 февраля 2025