

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 31.1.008.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ - «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА  
ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
АВТОМОБИЛЬНЫЙ И АВТОМОТОРНЫЙ ИНСТИТУТ «НАМИ»  
МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РФ, ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 25.03.2026 г. № 3

О присуждении Лапенкову Роману Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы расчёта электромеханического привода колес полуприцепа активного автопоезда в составе с седельным тягачом с механической трансмиссией» по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы, принята к защите 15 января 2026 г. (протокол заседания №1) диссертационным советом 31.1.008.01, созданным на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ») Министерства промышленности и торговли РФ, 125438, г. Москва, ул. Автомоторная, д. 2, приказ Минобрнауки России «О выдаче разрешения на создание совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук ...» от 23 мая 2023 г., № 1108/НК.

Соискатель Лапенков Роман Алексеевич, 28 июля 1984 года рождения, в 2007г. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический

университет имени Н.Э. Баумана» с присвоением квалификации инженер по специальности «Многоцелевые гусеничные и колесные машины.

В период с 2007 по 2009 г. Лапенков Роман Алексеевич обучался в аспирантуре ФГУП «НАМИ» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение» по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины», в 2022 г. был прикреплен в качестве соискателя в аспирантуру ФГУП «НАМИ» для сдачи кандидатского экзамена по специальности 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины» (технические науки).

С 2007 г. по 2019 г. работал в ООО «КАТЕ» и ПАО «КАМАЗ» в должностях инженер-конструктор и главный специалист соответственно.

С 2019 г. и по настоящее время работает во ФГУП «НАМИ», с 2022 г. в должности начальник управления колесных специальных транспортных средств центра «Специальные транспортные средства».

Диссертация выполнена в центре «Специальные транспортные средства» ФГУП «НАМИ».

Научный руководитель – кандидат технических наук Щербин Алексей Михайлович, начальник отдела мехатроники и систем управления специальных транспортных средств управления роботизированных специальных транспортных средств центра «Специальные транспортные средства» ФГУП «НАМИ».

#### **Официальные оппоненты:**

Бердников Алексей Анатольевич – доктор технических наук (специальность 20.02.14 – Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения), доцент, профессор кафедры инженерного обеспечения служебно-боевой деятельности войск национальной гвардии факультета (инженерного обеспечения) Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации»;

Тумасов Антон Владимирович – кандидат технических наук (специальность 05.05.03 – Колесные и гусеничные машины), доцент,

заведующий кафедрой «Автомобили и тракторы» Института транспортных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

**- дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет» (ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет») в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Наземные транспортные средства» Келлером Андреем Владимировичем, и утвержденном кандидатом технических наук, проректором по научной работе Наливайко Антоном Юрьевичем **указала, что рассмотренная диссертация Лапенкова Романа Алексеевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, связанной с повышением тяговых свойств тяжелых колесных автопоездов. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук согласно пп. 9-14 «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением №842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г (ред. от 01.10.2018 г.).**

Соискатель имеет 8 печатных работ, в том числе 6 публикаций в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

1. Белоусов Б.Н., Лапенков Р.А., Стариков А.Ф., Щербин А.М. Особенности математического моделирования при создании активного автопоезда // Грузовик, № 3 – 2023. С. 3 – 9. DOI: 10.3665211684-1298-2023-3-3-9. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

2. Белоусов Б.Н., Бологов К.В., Жоголев Т.Г., Лапенков Р.А., Мухаметзянов Р.Г., Сапожкин В.С., Стариков А.Ф., Щербин А.М. Оценка эффективности технических решений активного автопоезда с помощью

физического моделирования // Труды НАМИ, № 4 – 2023. С. 87 – 100. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

3. Белоусов Б.Н., Лапенков Р.А., Стариков А.Ф., Щербин А.М. Автомобильные системы управления крутящим моментом на колесах // Вестник машиностроения, № 1 – 2024. С. 104 – 114. DOI: 10.36652/0042-4633-2024-103-2-104-114. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

4. Бахмутов С.В., Белоусов Б.Н., Щербин А.М., Лапенков Р.А., Лысков А.Н., Стариков А.Ф. Анализ основных направлений исследований распределения крутящего момента по колёсам транспортных средств с электроприводом для повышения их энергоэффективности // Автомобильная промышленность, №6 – 2022. С. 1 – 6. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

5. Белоусов Б.Н. Щербин А.М. Лапенков Р.А. Лысков А.Н. Анализ архитектуры систем управления автомобилем // Автомобильная промышленность, №3 – 2022. С. 10 – 15. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

6. Христофоров Н.В., Пивнев А.А., Лапенков Р.А. Развитие транспортных средств перспективных ПГРК // Современное состояние и перспективы развития ракетного вооружения: науч.-техн. сборник «Известия», №292, ч. 1, ВА РВСН им. Петра Великого, инв. №140176, Балашиха, – 2020. С. 89 – 95.

7. Лапенков Р.А. Поиск методов определения требуемых характеристик привода колес активного полуприцепа для использования в составе автопоезда. Будущее машиностроения России // XVI всероссийская конференция молодых ученых и специалистов (с международным участием): сборник докладов. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, – 2024. С. 97 – 103.

8. Лапенков Р.А., Малиновский М.П., Мушкарин Е.Ю., Сапожкин В.С., Архипов А.В. К вопросу расчета параметров характеристик тягового привода колес активного полуприцепа для использования в составе автопоезда // Труды НАМИ, №3 (302) – 2025. С. 84 – 95. **Издание входит в перечень ВАК РФ.**

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные. Во всех отзывах отмечаются актуальность работы, научная новизна, достоверность и практическая значимость полученных результатов.

1. Акционерное общество «Автомобильный завод «УРАЛ» (АО «Автомобильный завод «УРАЛ»), Ведерников Александр Анатольевич, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по развитию.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего характера.

2. Акционерное общество «МОВЕН» (АО «МОВЕН»), Егоров Олег Владимирович, кандидат технических наук, первый заместитель генерального директора, генерального конструктора.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего характера.

3. ФГК военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого» (ВА РВСН), Рябченко Максим Владимирович, генерал-майор, заместитель начальника Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого по учебной и научной работе.

Отзыв содержит пять замечаний уточняющего характера.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «21 научно-исследовательский испытательный институт военной автомобильной техники имени Героя Социалистического Труда генерал-полковника А.Т.Смирнова» (ФГБУ «21 НИИИ ВАТ» Минобороны России), Громов Сергей Владимирович, кандидат технических наук, Врид начальника управления ФГБУ «21 НИИИ ВАТ» Минобороны России.

В отзыве содержатся одно замечание уточняющего характера и два замечания по существу:

- автор сравнивает автопоезд в составе тягача и полуприцепа без привода колес и автопоезда в составе тягача и полуприцепа с приводом колес по показателям скоростных свойств (максимальная скорость движения, время разгона на пути 400 м, 1000 м и до скорости 60 км/ч), а также по величине преодолеваемого подъема на асфальтированной и грунтовой дороге, что по

нашему мнению, недостаточно для полной оценки проходимости указанных образцов. Не ясно, на каком основании формировался этот перечень оценочных показателей;

- в правой части уравнения (7), второй член стр. 17 отсутствует ускорение силы тяжести ( $g$ ), соответственно формула (8) записана не верно.

5. Общество с ограниченной ответственностью «ЭВОКАРГО» (ООО «ЭВОКАРГО»), Шухман Сергей Борисович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего характера.

6. Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз-Антей» - Обуховский завод» (АО «НПО «Обуховский завод»), Усов Олег Александрович, кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника конструкторского комплекса №4.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего характера.

7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»), Добромиров Виктор Николаевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры наземных транспортно-технологических машин.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего характера и одно замечание по существу:

- математическая модель, разработанная автором, отображает процесс совместной работы трансмиссионных приводов от ДВС и электросиловой установки, запитанной от маршевого двигателя. В физической модели автопоезда используются, вероятно, только электромеханические приводы. Целесообразно было бы пояснить принятый подход к сопоставлению полученных расчетных и экспериментальных результатов.

8. Научно-технический центр Публичного Акционерного Общества «КАМАЗ» (НТЦ ПАО «КАМАЗ»), Карабцев Владимир Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, руководитель службы конструкторских и научно-исследовательских расчётов.

В отзыве содержатся три замечания уточняющего и два редакционного характера:

9. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»), Балакина Екатерина Викторовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей».

В отзыве содержится два замечания уточняющего характера и одно замечание по существу:

- известная формула (7) содержит опечатку в слагаемом, относящемся к силе сопротивления качению, и не учитывает силу аэродинамического сопротивления.

10. Калужский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана) Булычев Всеволод Валерьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Колесные машины и прикладная механика».

В отзыве содержатся два замечания уточняющего и одно редакционного характера.

11. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ), Репин Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры наземных транспортно-технологических машин СПбГАСУ.

В отзыве содержится одно замечания уточняющего характера.

Выбор официальных оппонентов, доктора технических наук, профессора Бердникова Алексея Анатольевича и кандидата технических наук, доцента Тумасова Антона Владимировича, обосновывается высокой компетенцией ученых и имеющимися у них публикациями в области теории движения автомобилей и автопоездов, методов расчёта систем автомобилей, проводимых автором диссертационной работы.

Выбор ведущей организации обосновывается широко известными достижениями и исследованиями ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» в области методик расчёта и проектирования автомобилей.

Выбранные оппоненты и сотрудники ведущей организации являются признанными специалистами и компетентны в области исследования, выполненного соискателем, а также имеют публикации в соответствующем направлении. Работы оппонентов и ведущей организации опубликованы в рецензируемых изданиях за последние 5 лет с 2020 по 2025 гг. и свидетельствуют об их компетентности в области теории движения колесных транспортных средств, систем передачи мощности а также об актуальности и новизне выполненных научно-исследовательских работ.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации соответствует требованиям постановления правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**- проведен анализ и обобщен опыт разработки и эксплуатации активных автопоездов и шасси с электромеханическими трансмиссиями, который показал, что наиболее перспективным направлением при создании активных автопоездов является применение тягового электропривода колес полуприцепа;**

- **разработана** комплексная математическая модель динамики активного автопоезда блочного типа, отличающаяся от известных, наличием двух типов трансмиссии (механической и электромеханической) в составе одного транспортного средства. Блочность модели позволяет исследовать эксплуатационные свойства активного автопоезда и оценить предложенные на стадии ОКР технические решения каждой системы отдельно, и их влияние на динамику активного автопоезда в целом. Адекватность математической модели проверена сравнением с результатами натурных испытаний и другими методами расчёта, разница в результатах составила не более 8,8 %;

- в результате математического моделирования **показано**, при отборе мощности от основного двигателя для активизации колес полуприцепа позволяет достичь максимальной величины угла преодолеваемого подъема  $28^\circ$  на асфальте при преодолеваемом угле подъема  $21^\circ$  базового автопоезда, дальнейшее увеличение угла подъема ограничено сцепными свойствами автопоезда. Использование привода колёс полуприцепа улучшило разгон на низших передачах вследствие реализации сил тяги на 10 колёсах вместо 6 (предел по сцеплению достигается позже). По этой же причине для выбранного объекта увеличилась сила тяги на колесах в 1,6 раз. Увеличение тяги на колесах активного автопоезда за счёт использования тягового привода колес полуприцепа позволяет обеспечить проходимость на грунтах, где базовый автопоезд обеспечить проходимость не способен, к примеру сухой песок и местность;

- **разработаны** метод расчёта распределения мощности между колесами тягача и полуприцепа на основе мощностного баланса, позволяющий путем простых вычислений получить требуемые технические характеристики тягового привода полуприцепа при работе от силовой установки тягача. Метод расчёта отличается от известных возможностью наглядного обоснования рационального соотношения мощности;

- разработана и изготовлена физическая модель активного автопоезда в составе тягача БАЗ-6402 и полуприцепа массой 29 т, погрешность

моделирования по габаритно-массовым показателям составила не более 9 %. Радиоуправляемая подвижная физическая модель автопоезда изготовлена в масштабе 1:12. Экспериментальные исследования подтвердили увеличение тяговых свойств активного автопоезда на 60% на некоторых типах грунтов по сравнению с базовым не активным, а также обеспечение проходимости активного автопоезда на всех исследованных типах грунтов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **разработана** комплексная математическая модель динамики АТА в составе седельного тягача с механической трансмиссией и полуприцепа с электромеханическим приводом всех колес;

- **исследования** на модели динамики активного автопоезда позволили проверить новые технические решения и характеристики электромеханических систем передачи крутящего момента, повышающих параметры тягово-скоростных свойств и опорной проходимости активного автопоезда на местности;

- **разработан** метод расчёта характеристик тягового электропривода колес полуприцепа автопоезда в составе с седельным колесным тягачом с механической трансмиссией и обосновано рациональное соотношение мощности между колесами тягача и полуприцепа.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается:**

- расчётами динамики транспортных средств при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для АО «СЗРЦ Концерн ВКО «Алмаз-Антей» - Обуховский завод»;

- выполнении расчётов тягового привода колес полуприцепа специального транспортного средства для АО «НПО «Алмаз»;

- расчётом характеристик тягового привода колес полуприцепа АО «АЗ «Урал» при выполнении НИР «Перспектива-Урал».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- использование современных численных методов математического моделирования;
- согласование результатов, полученных в ходе расчетов на математической модели и других методов определения тягово-скоростных показателей;
- согласование результатов, полученных в ходе расчетов и экспериментальных исследований.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

- написании текста диссертации и автореферата;
- написании статей, отражающих основные положения и результаты диссертационного исследования, и выступлениях на конференциях;
- обобщении опыта разработки и применения активных автопоездов в отечественной и зарубежной промышленности, проведении анализа текущего парка отечественных тягачей повышенной проходимости и обосновании актуальности разработки автопоездов на новых технических решениях с седельными тягачами с механическими трансмиссиями;
- разработке метода расчёта характеристик тягового привода колес полуприцепа и рационального распределения мощности на основе мощностного баланса;
- проведении расчётов на обработке полученных данных.
- разработке и изготовлении масштабного макета автопоезда, проведении исследований по тяговым возможностям и проходимости.

**В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:**

1. Не достаточно обоснована новизна модели, отличительная особенность от уже существующих.
2. В математической модели отсутствует модель электрического генератора.

3. Тяговый привод оказывает влияние на параметры устойчивости автопоезда, в рамках данной работы это вопрос не показан.

**Соискатель Лапенков Р.А. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привёл обоснованную аргументацию:**

1. Комплексная математическая модель включает описание общего движения активного автопоезда в составе седельного тягача с механической трансмиссией и описание электромеханического привода отбора мощности от ДВС тягача для активизации колес полуприцепа. Принципиальное отличие разработанной модели в том, что благодаря своей блочности способна описывать и исследовать множество возможных комбинаций активного автопоезда. Она позволяет изучать как общую динамику активного автопоезда в совокупности с другими свойствами, к примеру управляемость, так и динамику отдельных систем.

2. Электрогенератор смоделирован в виде отбора мощности от основного двигателя, работа механической трансмиссии выполняется на мощности двигателя и крутящего момента за вычетом отобранных на электрический тяговый генератор.

3. Математическая модель разработана с учётом возможности комплексной оценки свойств автопоезда, включая управляемость и устойчивость. В масштабную физическую модель так же заложена возможность изменения и исследования различных схем рулевого управления в комбинации с тяговым приводом. Данные исследования остались за рамками диссертационной работы соискателя.

На заседании 25.03.2026 г. диссертационный совет принял заключение: за решение научной задачи, заключающейся в повышении тяговых свойств и проходимости активного автопоезда, разработке методов расчёта характеристик тягового электропривода колес полуприцепа автопоезда в составе с седельным колесным тягачом с механической трансмиссией и выбора рационального соотношения мощности между колесами тягача и полуприцепа, имеющей важное значение для автомобильной отрасли страны

и направленной на разработку тяжелых активных автопоездов для нужд Вооружённых сил и народно-хозяйственного комплекса страны, присудить Лапенкову Роману Алексеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по рассматриваемой специальности, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель диссертационного совета,

доктор технических наук,

старший научный сотрудник

Борис Викторович Кисуленко

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат технических наук, доцент

Ринат Ханяфиевич Курмаев

25.03.2026 г.

