

ОТЗЫВ

Научного консультанта Келлера Андрея Владимировича, доктора технических наук, профессора

на диссертацию Климова Александра Владимировича

«Методология повышения эффективности электробуса на основе синтеза законов управления электромеханической силовой передачей», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности: 2.5.11 – «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»

Климов Александр Владимирович в 2010 г. с отличием окончил Московский автомобильно-дорожный университет по специальности Многоцелевые гусеничные и колёсные машины с присвоением квалификации инженер. В том же году поступил на работу в ОАО «Муромтеловоз» где работал в должности начальника конструкторского бюро. В период с 2011 по 2013 г.г. работал инженером в ЗАО «Корпорация «Защита», а с 2013 г. главным специалистом в ООО «Инновационный центр КАМАЗ», где работает по настоящее время в должности руководителя службы электрифицированных автомобилей. В 2015 году Климов А.В. поступил в аспирантуру ФГБОУ ВО Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), которую закончил в 2019 г. с присвоением квалификации преподаватель, преподаватель-исследователь. В 2019 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Повышение энергоэффективности транспортных средств сельскохозяйственного назначения путём применения амортизаторов с рекуперативным эффектом» по специальности - 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Тема научной работы, представленной к защите носит актуальный характер. Для обеспечения выполнения аккумуляторными транспортными средствами требований по величине автономного пробега в условиях недостаточности характеристик современных источников энергии, ужесточающихся потребительских требований к данным машинам, наряду с требованиями по экологичности, а также обеспечения высокой конкурентоспособности отечественных электробусов и электромобилей разработка электромеханических силовых передач, методов управления обеспечивающих минимизацию потерь энергии и увеличение её рекуперации является приоритетным направлением.

Соискатель имеет большой опыт по теоретическому и экспериментальному исследованию рабочих процессов в силовом и вспомогательном электрооборудовании перспективных электрифицированных колёсных машин КАМАЗ различного класса и назначения, внедрению разработанных технических решений в производство, также он внёс существенный личный вклад в решение поставленных научно-технических задач. Во всех проектах, в которых участвовал соискатель, он проявил себя также как специалист и научный работник, способный самостоятельно ставить и решать сложные научно-технические задачи.

Исследованиями повышения эффективности электромеханических силовых передач и электрифицированных транспортных средств (в том числе за счёт синтеза методов и законов управления) Климов А.В. занимался системно, начиная с анализа потребностей, аналогов машин, формирования требований, концептуального моделирования и формирования цифровой модели колёсной машины с электромеханической силовой передачей с высокой степенью сходимости с результатами испытаний, синтезе методов и законов управления, заканчивая программной реализацией кода, проведением виртуальных испытаний с применением математического моделирования для отладки методов управления и полного цикла натурных испытаний с последующим внедрением методов, программного кода в систему управления серийно выпускаемых и эксплуатируемых электробусов КАМАЗ 6282, КАМАЗ 6292 и КАМАЗ 52222, а также опытных образцах электромобилей КАМАЗ.

Представленная А.В. Климовым к защите диссертационная работа посвящена совершенствованию рабочего процесса в электромеханических передачах электробусов большого класса. В диссертационной работе решается актуальная задача повышения эффективности аккумуляторных транспортных средств за счёт реализации комплексного метода управления рабочим процессом электромеханической силовой передачи, при котором уставка крутящего момента определяется зависимости от воздействий водителя на педаль хода по S-образному закону, причём обеспечивается не только тяговый режим работы, но и режим движения по инерции и рекуперативного торможения машины. Причём при изменении режимов работы обеспечивается плавное изменение момента с нулевым значением скорости его изменения, что позволяет исключить возбуждение колебаний, динамических ударов в механической передаче. При этом за счёт реализации комплексного метода управления автором решается также задача повышения эффективности при снижении динамической нагруженности силовой передачи основанное на

управлении согласно функции Ляпунова, в котором управляющим фактором является диссипативный момент, направление которого противоположно направлению действующему, тяговому или рекуперативному моменту.

Автором проанализированы условия эксплуатации исследуемых транспортных средств, влияние особенностей конструкции и элементов силового привода на энергоэффективность движения, а также влияние на степень динамической нагруженности. Проведены теоретические и экспериментальные исследования динамических процессов, протекающих в силовых передачах электробусов, проанализированы и установлены закономерности их протекания, а в частности причины, условия, характер возбуждения высокоинтенсивных колебаний, вплоть до автоколебаний с ростом амплитуд возмущений, установлен эффект синхронизации

Следует отметить высокую публикационную активность соискателя, который является автором более чем 100 публикаций посвященных изучению вопросов повышения энергоэффективности колёсных машин, по теме исследования опубликовано 39 печатных работ посвященных исследованию рабочих процессов в электромеханических силовых передачах, из которых 21 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата технических наук, 7 статей в издании перечня международной базы в издании перечня международной базы Web of Science и Scopus, 7 патентов на изобретения и полезные модели, 3 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. Также основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 11 научно-практических конференциях, форумах и научно технических советах.

В связи с вышеизложенным считаю, что диссертация А.В. Климова является самостоятельным и завершённым научным исследованием, посвящённое решению проблемы имеющей важное хозяйственное значение, соответствует требованиям к докторским диссертационным работам, имеет научную новизну, практическую ценность для предприятий занимающихся разработкой, производством и эксплуатацией транспорта с электромеханическими силовыми передачами, высокую теоретическую значимость, а её автор, А.В. Климов, заслуживает присуждение учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.11 – Наземные транспортно-технологические средства и комплексы за большой вклад в развитие методологии, подходов к вопросам повышения эффективности колёсных транспортных средств на основе синтеза законов управления электромеханическими силовыми передачами.

9.12.2025z

9.12.2025

e-mail: a.v.keller@mospolytech.ru

а удостоверяю.

ский



* 2 *

e-mail: ok@mospolytech.ru

107023, г. Москва, ул. Большая Семёновская, д. 38.