

Учёному секретарю диссертационного совета
31.1.008.01 при ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»,
кандидату технических наук, доценту
Курмаеву Р.Х.

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации 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»

Диссертационное исследование посвящено решению важной научно-технической проблемы, связанной с повышением энергоэффективности и надёжности пассажирских электробусов с электромеханической силовой передачей. Рост числа таких транспортных средств как в России, так и за рубежом сопровождается сохраняющимися потребительскими ограничениями, главным из которых является недостаточный запас хода. Актуальность работы обусловлена необходимостью снижения энергопотерь, а также предотвращения высокоинтенсивных колебаний, ведущих к динамическим перегрузкам и преждевременным отказам элементов привода. Решение этой проблемы соответствует стратегическим направлениям развития отечественного и мирового электротранспорта.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработан новый адаптивный метод оценки момента сопротивления в системе «электромеханическая силовая передача – эластичное колесо – дорога», основанный на задаче оптимального управления, доставляющего нулевые значения фазовым координатам и минимизирующего квадратичный функционал интегрального типа.
2. Установлены закономерности возникновения нелинейных высокоинтенсивных колебаний вплоть до автоколебаний в рассматриваемой системе, выявлен эффект синхронизации возбуждаемых колебаний с осцилляциями в зоне взаимодействия колеса с дорогой.
3. Разработан новый метод управления рабочим процессом электромеханической силовой передачи с подавлением высокоинтенсивных колебаний путём выделения из системы энергии, за счёт введения в назначение уставки крутящего момента демпфирующего момента «вязкого трения».
4. Разработан новый метод управления продольной динамикой машины, повышающий энергоэффективность на основе однопедального управления, обеспечивающий плавный переход между режимами работы передачи с учётом минимизации нарастания тягового усилия, уменьшения потерь и исключения заедывания рабочей тормозной системы.
5. Предложен новый метод синтеза S-образных зависимостей крутящего момента от положения педали хода по заданным краевым и граничным условиям, обеспечивающий плавное изменение момента в окрестностях нулевого ускорения.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость заключается в развитии теории рабочего процесса электромеханических силовых передач и углубления понимания динамических процессов, протекающих в системе привода колёсных машин, синтезе законов и методов управления, направленных на улучшение экономичности и надёжности, обеспечение энергоэффективности и безопасности.

Практическая значимость исследования состоит в том, что результаты работы могут быть непосредственно использованы при проектировании и модернизации колёсных транспортных электрифицированных машин.

Основные положения результатов диссертационного исследования получили широкое освещение в научной печати, а также обсуждались на научно-практических конференциях. Автором опубликовано 39 работ, в том числе 7 статей в журналах,

индексируемых в международных базах данных Scopus, и 21 статья в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Получено 9 патентов и свидетельств на программы для ЭВМ. Данный факт свидетельствует о признании научного вклада со стороны профессионального сообщества и высокой степени апробации результатов.

Выводы и положения, выносимые на защиту, являются обоснованными, конкретными и полностью соответствуют поставленным цели и задачам исследования, носят доказательный характер, подкреплены результатами имитационного и натурного экспериментов, обладают научной новизной и практической ценностью.

Автореферат демонстрирует высокую полноту изложения материала и адекватно отражает содержание диссертации. Структура диссертации, отражённая в автореферате, является логичной и стройной. Работа носит значимый, завершённый характер, охватывая цикл от фундаментального исследования динамических явлений в электромеханической силовой передаче до практической реализации и экспериментальной проверки предложенных решений.

К диссертационному исследованию можно высказать следующие замечания:

1. Из текста автореферата не совсем понятно полнота исследования и адаптация разработанных методов для более широкого класса дорожных покрытий и климатических условий, включая экстремальные.
2. Из текста автореферата не в полной мере понятно каким образом разработанные методы управления взаимодействуют с другими системами активной безопасности.
3. Из текста автореферата не до конца ясно каким образом предлагаемые методы управления влияют на параметры усталостной долговечности элементов силовой передачи (подшипников, зубчатых зацеплений).

Указанные замечания не снижают качества и значимости диссертационного исследования, нося рекомендательный характер. Сама диссертационная работа является самостоятельным, законченным научным исследованием, вносящим существенный вклад в решение актуальной проблемы повышения эффективности электротранспорта. Выводы Диссертация соответствует все критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, паспорту специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы», а её автор, Климов Александр Владимирович, заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

Гармаш Юрий Владимирович, доктор технических наук по специальности 05.09.03 – электротехнические комплексы и системы, профессор
E-mail: yury.garmasch@yandex.ru

Подпись Гармаша Ю.В. заверяю:  Гармаш Юрий Владимирович

Я, Гармаш Юрий Владимирович, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Климова Александра Владимировича, и их дальнейшую обработку.
Сведения об организации:

Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанское гвардейское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова» Министерства обороны Российской Федерации

Сайт организации: <https://rvvdku.mil.ru/>

Почтовый адрес: 390031, Россия, г. Рязань, площадь генерала армии В.Ф. Маргелова, д.

1.

Контактный телефон: 8 (4912) 72-14-63

e-mail: rvvdku@mil.ru