



ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

В диссертационный совет 31.1.008.01

### 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»**

Для перспективных электрифицированных колёсных машин разрабатываются всё более совершенные конструкции силовых передач в сочетании с более совершенными источниками энергии. Диссертация Климова Александра Владимировича выполнена на актуальную тему и решает задачу обеспечения необходимого уровня динамической нагруженности и энергоэффективности электромеханических силовых передач колёсных машин, поскольку даже в тексте приводится информация о поломках в силовом приводе при использовании классических методов управления свойственных механическим приводам автомобилей. Использование же электромеханического привода, в котором отсутствуют элементы способные демпфировать колебаний и склонность применяемых двигателей к возбуждению колебаний, требуют разработки научно обоснованных методов управления учитывающих данные особенности.

Научная новизна работы заключается:

- В синтезе нового адаптивного метода оценки момента сопротивления в системе «электромеханическая силовая передача – эластичное колесо – дорога».
- В установлении закономерности возникновения нелинейных высокоинтенсивных колебаний вплоть до установления автоколебаний в системе «электромеханическая силовая передача – эластичное колесо – дорога». Выявлении эффекта синхронизации колебаний, возникающих в электромеханической силовой передаче с осцилляциями реакций в зоне взаимодействия колеса с дорогой.
- В разработке метода управления рабочим процессом в электромеханической силовой передаче с функцией подавления высокоинтенсивных колебаний посредством выведения из системы энергии, провоцирующей возбуждение, при введении в расчёт уставки крутящего момента диссипативного момента «вязкого трения».
- В разработке метода управления продольной динамикой машины, повышающего энергоэффективность, основанном на управлении рабочим процессом с помощью педали хода, обеспечивающего снижение потерь энергии и увеличение её рекуперации с устранением всплесков колебаний при изменении режимов работы;
- В разработке метод синтеза S-образных кривых формирования крутящего момента, заключающийся в обеспечении плавного перехода между режимами движения в окрестностях нулевого ускорения при нулевом значении скорости изменения крутящего момента.



Практическая значимость работы заключается.

- Разработанная математическая модель позволяет на стадии проектирования исследовать параметры рабочего процесса силовой передачи, отлаживать методы управления, оценивать их влияние на эксплуатационные свойства машины.
- Представленные рекомендации синтеза ключевых характеристик компонентов силовой электромеханической передачи были использованы нашими разработчиками при проектировании. В частности были использованы рекомендации по формированию S-образной характеристики зависимости момента тягового двигателя троллейбуса от угла нажатия педали водителя для обеспечения плавности хода.
- Установленные закономерности возбуждения высокоинтенсивных колебаний и принцип их установления, позволяющие на стадии проектирования оценивать причины и условия их возникновения.
- Разработанный метод синтеза зависимости крутящего момента от положения педали хода и параметров движения, позволяющий синтезировать зависимости с плавным изменением момента для управления может быть использован разработчиками для других машин.
- Предложенные методы управления могут быть использованы при реализации программного обеспечения системы управления машиной с целью повышения энергоэффективности, а значит увеличению пробега, снижения динамической нагруженности, сохранению ресурса компонентов.

К автореферату можно дать следующие замечания:

1. В тексте автореферата нет конкретных методических рекомендаций по синтезу характеристик компонентов силовой передачи, а присутствуют лишь отдельные рекомендации. Было бы желательно привести данные рекомендации в виде последовательности действий;
2. В тексте автореферата недостаточно полно приведено описание программ экспериментальных исследований;
3. Из текста автореферата не понятно каким образом получается информация для реализации наблюдателя реализуемого двигателем электромагнитного момента, также нет рекомендаций по применению методики в случае отсутствия информации о скорости колеса.

Данные замечания носят рекомендательный характер и не снижают научной и практической значимости работы.

По актуальности, научной новизне, практической и теоретической значимости и степени обоснованности научных положений, диссертационная работа «Методология повышения эффективности электробуса на основе синтеза законов управления электромеханической силовой передачей» удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» а её автор Климов Александр Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.11 – «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»



ООО НПФ «АРС ТЕРМ»

630049 Новосибирск-49, а/я 123

Т/ф. (383) 363 – 23 – 30

e-mail: [npf@arsterm.ru](mailto:npf@arsterm.ru)

[http:// www.npfarsterm.ru](http://www.npfarsterm.ru)

Я, Овдин Виктор Иванович, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Климова Александра Владимировича, и их дальнейшую обработку.

Генеральный директор  
ООО НПФ «АРС ТЕРМ», к.т.н.

  
М.П.  Виктор Иванович Овдин  
23.06.2026

Адрес: 630049, Новосибирская область, г. Новосибирск, Красный проспект, 220, к.36  
(для корреспонденции: 630049, Новосибирск-49, а/я 123)  
Телефон: +7 (913) 718-80-51  
e-mail: [ovi@arsterm.ru](mailto:ovi@arsterm.ru)