

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный  
университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**  
Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031  
Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21  
E-mail: dou@pgups.edu, dou@pgups.ru  
<http://www.pgups.ru>  
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,  
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

У Т В Е Р Ж Д А Ю:  
Первый проректор –  
проректор по научной работе  
ПГУПС



д.т.н., профессор

Титова Т.С.

« 27 » июня 2019 г.

## О Т З Ы В

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» на диссертационную работу Талахадзе Темура Зурабовича «Повышение энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

### **Общая характеристика работы.**

На рецензию представлена диссертационная работа Талахадзе Т. З. «Повышение энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук. Рецензируемая диссертационная работа структурно состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Общий объем работы составляет 164 страницы.

### **Актуальность темы.**

Приоритетным направлением стратегических программ по развитию железнодорожного транспорта является проектирование и внедрение в эксплуатацию нового подвижного состава, отличающегося высокими показателями энергетической эффективности, а также модернизация существующего эксплуатируемого парка. Кроме того, важным направлением в деятельности компании ОАО «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД») является постоянное повышение эффективности перевозочного процесса в целом, что выражается как в снижении расхода топливно-энергетических ресурсов, так и в экономии средств на их приобретение.

**Основные научные результаты и их новизна.** Научная новизна диссертации заключается в разработке и совершенствовании теоретических и практических рекомендаций по повышению энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам.

1. Получены характеристики энергетической эффективности автономного грузового магистрального локомотива (АГМЛ) с электрической передачей мощности переменного-постоянного тока и поосным регулированием силы тяги в различных условиях эксплуатации в зависимости от веса поезда, профиля участка пути и условий движения.

2. Получены качественные и количественные результаты обработки массивов записей бортовых регистраторов, которые позволили выделить и оценить вклад каждого из элементов системы преобразования энергии в конечные показатели энергетической эффективности – коэффициент использования мощности (КИМ) и коэффициент полезного действия (КПД) тепловоза.

3. Получены зависимости, показывающие распределение потребляемой энергии от КИМ в различных режимах движения.

4. Разработан расчетный метод, позволяющий находить полезную работу, совершаемую АГМЛ с электрической передачей мощности в реальных условиях движения для оценки энергетической эффективности локомотивной тяги и разработки компьютерной модели АГМЛ.

5. Предложен способ повышения энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам, основанный на принципе приведения мгновенной мощности, генерируемой силовой установкой, в соответствие с полезной мощностью локомотива, необходимой для создания силы тяги поезда, путем отключения/подключения отдельных модулей.

6. Обоснована модульная структура силовой энергетической установки (СЭУ) АГМЛ, позволяющая реализовать предлагаемый способ повышения энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов. Разработана компьютерная модель АГМЛ с предлагаемой модульной структурой СЭУ.

7. Получены, аналитическим путем, количественные оценки экономии дизельного топлива (до 20 %) в результате применения модульной СЭУ.

8. Выполнен сравнительный анализ моторесурса моноблочной и модульной СЭУ, показано, что при прочих равных условиях ресурс модульной СЭУ не уменьшается (увеличивается до 25 %).

9. Сформулированы направления дальнейшего развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по внедрению СЭУ нового типа (энергетического кластера на основе газовых микротурбин) на автономном ТПС.

**Достоверность и обоснованность результатов диссертации** обеспечены корректностью формулировок математических задач и моделей, адекватностью примененных методов и специализированных программных комплексов, и подтверждаются сопоставлением результатов, полученных путем моделирования, с данными записей МПСУ-ТП. Различия расчетных результатов и экспериментальных данных находятся в пределах нескольких процентов, что свидетельствует о достоверности результатов моделирования и позволяет использовать их для оценки энергоэффективности локомотивной тяги.

**Значимость результатов диссертации для науки и практики.** Научно-технические предложения по повышению энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам, изложенные в диссертационной работе, приняты как материал для совершенствования конструкций перспективного автономного тягового подвижного состава. Результаты исследования применяются в разработках ОП ООО «ТМХ Инжиниринг» и в нормативных документах Северо-Кавказской Дирекции тяги ОАО «РЖД».

Результаты диссертации были использованы при проведении научных исследований: 1) в рамках гранта Российского научного фонда №18-79-00130; 2) при работе по соглашению № 14.604.21.0174 о субсидировании от 26.09.2017 по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральной целевой программы «Исследования и разработки в соответствии с приоритетными направлениями развития российской науки и техники на 2014 – 2020 годы», уникальный идентификационный код прикладных исследований (проект) – RFMEFI60417X0174.

Результаты диссертационного исследования применялись при разработке учебных комплексов для студентов специальностей 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, 23.05.05 Эксплуатация железных дорог и 15.04.01 Машиностроение ФГБОУ ВО РГУПС.

Получены акты внедрения.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Предложенный в диссертационной работе способ повышения энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам, обладает достаточной общностью и может быть рекомендован для применения не только на грузовых, но и на пассажирских автономных локомотивах.

Рекомендуется к применению в проектных организациях и на предприятиях, которые разрабатывают и производят автономные локомотивы, а также к изучению в высших учебных заведениях транспортной отрасли.

**Содержание диссертационной работы** соответствует паспорту специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, по следующим пунктам: п.1. – Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава, повышение их эксплуатационной надежности и работоспособности; п.4. – Совершенствование подвижного состава, тяговых подстанций, тяговых сетей, включая преобразователи, аппараты, устройства защиты, схемы электроснабжения. Улучшение эксплуатационных показателей подвижного состава и устройств электроснабжения; п.8. – Тяговые и тормозные расчеты. Тяговые и тормозные качества подвижного состава. Обеспечение безопасности движения подвижного состава.

#### **Соответствие автореферата основным положениям диссертации**

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы, содержит информацию об основных положениях и выводах диссертации, позволяет сделать заключение о научном уровне работы, ее содержанию и полно-

стью отражает научные положения, результаты, основные выводы, научную новизну и практическую значимость диссертации.

### **Замечания по содержанию и оформлению диссертации и автореферата:**

1. Параметры энергетической эффективности получены для Южного полигона эксплуатации. Таким образом, полученные в диссертации количественные оценки экономии дизельного топлива в результате применения модульной структуры СЭУ должны быть уточнены применительно к другим полигонам эксплуатации.

2. В работе выполнен сравнительный анализ моторесурса моноблочной и модульной силовой установки, показано, что при прочих равных условиях ресурс модульной СЭУ не уменьшается. Для уточнения данного факта необходимы дополнительные практические исследования.

3. Диссертационную работу следовало бы дополнить расчетом экономической эффективности применения модульной силовой энергетической установки на автономных грузовых магистральных локомотивах.

Высказанные замечания не снижают научной и практической значимости рецензируемой диссертации в целом, не затрагивают общей положительной оценки выводов и рекомендаций.

### **Заключение.**

Подводя итог, можно заключить, что диссертация Талахадзе Темура Зурабовича «Повышение энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена научно-техническая задача, имеющая большое значение для железнодорожного транспорта, заключающаяся в разработке и совершенствовании теоретических и практических рекомендаций по повышению энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам.


Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на международных, всероссийских, национальных и отраслевых симпозиумах и конференциях. Основные результаты диссертации изложены в 25 печатных работах, из них 3 работы в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК, и 3 работы – в изданиях, входящих в базу Scopus. Эти публикации полностью раскрывают основные положения диссертации. Заимствования и цитирование в тексте сопровождаются ссылками на соответствующие литературные источники.

По уровню новизны и значимости для науки и практики диссертация соответствует требованиям, предъявляемым «Положением о порядке присуждения ученых степеней, в том числе п. 9-14, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения по разработке и совершенствованию теоретических и практических рекомендаций повышения энергетической эффективности магистральных автономных локомотивов за счет перехода к модульным силовым установкам, что имеет существенное значение для железнодорожного транспорта, а ее автор – Темур Зурабович Талахадзе –

достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 - Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Отзыв на диссертацию Т.З. Талахадзе обсужден и одобрен на заседании кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский университет путей сообщения императора Александра I» 26 июня 2019 года, протокол № 8.


Заведующий кафедрой  
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
ФГБОУ ВО ПГУПС  
к.т.н., доцент



---

Курилкин Дмитрий Николаевич

Профессор кафедры  
«Локомотивы и локомотивное хозяйство»  
ФГБОУ ВО ПГУПС  
д.т.н., профессор



---

Кручек Виктор Александрович