

**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.ru; <https://www.pgups.ru>
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

28.11.2024

№

005.05.547/4337

Титова Тамила Семеновна

На №

от

2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) на диссертационную работу Авдиенко Егора Геннадьевича «Совершенствование системы автоматизированного управления магистральным электровозом путём учёта фактических параметров движения поезда», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

1. Актуальность темы диссертации

Согласно «Энергетической стратегии ОАО «РЖД» на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» повышение энергетической эффективности тяги поездов может быть достигнуто за счет применения современных информационных технологий. Переход от реализации заложенных программ автоведения поездов к динамически изменяющимся системам управления режимами электровозов, учитывающим статусы других единиц электроподвижного состава, команды диспетчерских центров, фактические параметры энергетической и путевой инфраструктуры, позволит

повысить энергоэффективность и пропускную способность электрифицированных железных дорог.

В связи с этим требуется значительное развитие систем автоматизации процессов управления электроподвижным составом, в частности систем автоведения, в области информационного взаимодействия с внешней средой и реализации управляющих воздействий по фактическим данным в реальном времени.

Существующие методы определения сопротивления движению поезда по эмпирическим зависимостям не позволяют в полной мере учесть фактические условия эксплуатации электроподвижного состава.

Все вышеизложенное позволяет считать, что тема диссертационной работы Авдиенко Е.Г., посвященной совершенствованию системы автоматизации процессов управления магистральным электровозом с учетом фактических параметров движения поезда, получаемых с бортовых измерительных и внешних систем в режиме реального времени, является несомненно актуальной.

2. Новые научные результаты, полученные в диссертации

Предложен метод определения сопротивления движению поезда по фактическим данным электровоза, измеренным в реальном времени с заданной дискретностью, отличающийся тем, что основан на разностных уравнениях движения поезда, составленных для множества моментов времени.

Предложен алгоритм системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения, отличающийся тем, что учитывает фактические параметры движения поезда (сопротивление движению) и внешние факторы (ограничения энергетической инфраструктуры, статусы электроподвижного состава на межподстанционной зоне).

Обоснован способ согласования параметров режимов работы магистральных электровозов для оперативной корректировки графиков движения поездов в реальном времени

3. Научная и практическая ценность диссертации

Научная и практическая ценность диссертационного исследования заключается в разработке научно обоснованных подходов, направленных на

повышение эффективности эксплуатации магистральных электровозов за счет совершенствования автоматизированного управления движением поезда по фактическим данным в реальном времени.

Практическая значимость результатов диссертации состоит в том, что:

– предложенный метод определения сопротивления движению поезда по фактическим данным электровоза, измеренным в реальном времени с заданной дискретностью, может быть использован для систем автоматизированного управления магистральными электровозами всех современных серий;

– разработанный алгоритм системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения, а также предлагаемый способ согласования режимов работы магистральных электровозов между собой позволяет повысить эффективность эксплуатации электроподвижного состава в части снижения удельного расхода электроэнергии на тягу поездов.

4. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных положений и результатов диссертационной работы подтверждается экспериментальными исследованиями на электрифицированном участке железной дороги. Результаты расчетов математических и имитационных моделей движения поезда сопоставимы с реальными данными регистраторов параметров движения грузовых электровозов и натурных экспериментов.

5. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Научная значимость полученных автором диссертации результатов состоит прежде всего в теоретических аспектах предложенной методологии повышения эффективности эксплуатации электроподвижного состава посредством совершенствования системы автоматизированного управления магистральным электровозом с учётом фактических параметров движения поезда (сопротивление движению), и внешних факторов (ограничения энергетической инфраструктуры, статусы электроподвижного состава на межподстанционной зоне).

Представленные положения метода определения сопротивления движению поезда по фактическим данным электровоза вносят вклад в расширение представлений о мгновенных тяговых расчетах.

В диссертации представлены результаты исследований, свидетельствующие о возможности повышения эффективности эксплуатации электроподвижного состава путем оперативной корректировки графиков движения поездов в реальном времени на основе учета ограничений и параметров системы тягового электроснабжения и согласования режимов работы магистральных электровозов между собой.

Применение полученных автором математических моделей и методов позволяет определить научно-обоснованные подходы к повышению эффективности эксплуатации электроподвижного состава за счет совершенствования системы автоматизированного управления магистральным электровозом.

6. Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Заводам, осуществляющим выпуск локомотивов, рекомендовано использовать алгоритм системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения, учитывающий фактические параметры движения поезда; способ согласования параметров режимов работы магистральных электровозов для оперативной корректировки графиков движения поездов в реальном времени.

Высшим учебным заведениям, осуществляющим подготовку инженеров по специальности 23.05.03 – «Подвижной состав железных дорог», целесообразно использовать методологию повышения эффективности эксплуатации электроподвижного состава посредством совершенствования системы автоматизированного управления магистральным электровозом с учётом фактических параметров движения поезда (сопротивление движению), и внешних факторов (ограничения энергетической инфраструктуры, статусы электроподвижного состава на межподстанционной зоне) для использования в учебном процессе.

7. Публикации, апробация и внедрение результатов диссертационной работы

По теме диссертации опубликовано 20 научных работ, из них три статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, одна статья в зарубежном издании, индексируемом в международной базе цитирования Scopus, два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, один патент на изобретение.

Основные положения, выводы и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на восьми научных конференциях, в том числе всероссийских и международных, что говорит о достаточно широкой апробации результатов диссертации.

Предлагаемые автором алгоритм системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения, учитывающий фактические параметры движения поезда и способ согласования параметров режимов работы магистральных электровозов для оперативной корректировки графиков движения поездов в реальном времени приняты к использованию в ТЧЭ-2 Омск – структурном подразделении Западно-Сибирской дирекции тяги.

Опубликованные по результатам исследований материалы достаточно полно отображают основное содержание диссертации, имеются ссылки на авторов и источники заимствования материалов.

8. Основные замечания по диссертации

1. В диссертации представлены результаты реализации предлагаемого метода определения сопротивления движению поезда для режима тяги. Возможно ли применять указанный метод для работы электровоза в режиме выбега, торможения?

2. Чем обосновано применением фильтра Калмана для обработки данных?

3. Присутствует неточность в выражении (3.27) диссертации. Представленный критерий оптимальности должен стремиться к минимуму.

4. В диссертации не указано, каким образом происходит пересчет тяговых характеристик электровоза ВЛ80С при изменении напряжения в контактной сети, что оказывает влияние на точность работы предлагаемого алгоритма.

5. При аппроксимации характеристик электровоза ВЛ80С не использовались промежуточные позиции, что приводит к увеличению дискретизации регулирования и снижению качества работы системы управления.

6. На рисунке 2.5 не приведен график удельных замедляющих сил поезда в режиме выбега

7. От формулы 3.34 нет возможности перейти к формуле 3.35, так как в формуле 3.35 отсутствуют масса состава и ускорение свободного падения, приведенные в исходной формуле 3.34.

8. Понятие эквивалентная масса состава требует пояснения, так как исходя из формулы 2.27 эквивалентная масса равна произведению коэффициента вращающихся частей на массу состава, которые в свою очередь являются величинами постоянными, однако, при идентификации параметров поезда эквивалентная масса становится величиной переменной и изменяется практически в 4 раза согласно рисунку 2.9.

9. В диссертации приводится сравнение данных, полученных из РПД файлов, с данными полученными по предлагаемому алгоритму, однако, критерий выбора данных из РПД файлов не указан, что может влиять на достоверность полученных выводов.

10. Оценивалось ли быстродействие предлагаемой системы автоматического управления?

По результатам обсуждения диссертации «Совершенствование системы автоматизированного управления магистральным электровозом путём учёта фактических параметров движения поезда» принято следующее заключение.

9. Заключение

Представленная диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Полученные результаты достоверны и на должном уровне прошли апробацию. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы. Структура и оформление диссертации и автореферата выполнена согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация соответствует научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, отрасль наук – технические.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертация Авдиенко Егора Геннадьевича «Совершенствование системы автоматизированного управления магистральным электровозом путём учёта фактических параметров движения поезда» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки, направленные на повышение эффективности эксплуатации магистральных электровозов за счет совершенствования автоматизированного управления движением поезда по фактическим данным в реальном времени, имеющие существенное значение для развития страны.

По степени научной новизны, объёму выполненных исследований и их практической ценности работа соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание учёной степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, а её автор, Авдиенко Егор Геннадьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Отзыв рассмотрен, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Электрическая тяга» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС). Присутствовали на заседании 14 человек. Результаты открытого голосования: «за» – 14 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет. Протокол № 4 от 26 ноября 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Электрическая тяга», д.т.н., профессор



А. М. Евстафьев

Ученый секретарь кафедры
«Электрическая тяга», к.т.н., доцент



А.Е. Цаплин

Информация о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС)

Адрес: 190031, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9

e-mail: dou@pgups.ru

Телефон: +7(812)457-86-28

Факс: (812)315-26-21

Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации: Титова

Тамила Семёновна, доктор технических наук, профессор, первый проректор – проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Сведения о согласии на обработку персональных данных:

«Я, Титова Тамила Семёновна, первый проректор – проректор по научной работе, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку».

Доктор технических наук, профессор

Титова Тамила Семеновна

| | |
|--|---------|
| Подпись руки | |
| | |
| удостоверяю. | |
| Документовед отдела кадров сотрудников | |
| | |
| “ 28 ” |Г. |

