

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Авдиенко Егора Геннадьевича
«Совершенствование системы автоматизированного управления
магистральным электровозом путём учёта фактических параметров движения
поезда», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Актуальность темы диссертации

Согласно «Энергетической стратегии ОАО «РЖД» на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» повышение экономической эффективности перевозочного процесса может быть достигнуто за счет применения современных информационных технологий.

В последние годы получили значительное развитие системы автоматизации процессов управления электроподвижным составом, особенно в области информационного взаимодействия с внешней средой и реализации управляющих воздействий по фактическим данным в реальном времени.

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

В связи с этим тема диссертации Авдиенко Егора Геннадьевича, посвященная 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 актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, в достаточной мере обоснованы. При решении поставленных в диссертационной работе задач выполнен анализ и обобщение данных научно-технической литературы, теоретические и практические исследования проведены на основе ключевых положений и методов теории тяги поездов, математической статистики, математического моделирования. Для проведения математических расчетов и анализа данных применялись лицензионные программные продукты: Microsoft Excel, язык программирования Python 3, математический пакет Mathcad 14.

Результаты диссертации обсуждались на международных и всероссийских конференциях и отражены в достаточном количестве научных публикаций.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается при помощи апробации предлагаемых решений на электрифицированном участке железной дороги. Результаты расчетов математических и имитационных моделей движения поезда сопоставимы с реальными данными регистраторов параметров движения грузовых электровозов и натуральных экспериментов.

Научная новизна полученных соискателем результатов заключается в следующем:

1. 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.

2. 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).

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

Практическая ценность диссертационной работы состоит в том, что практическое применение разработанных в диссертации технологических решений и разработок, обеспечивает повышение эффективности эксплуатации магистральных электровозов.

Предложенный метод определения сопротивления движению поезда по фактическим данным электровоза позволяет обеспечить выработку управляющих воздействий (сила тяги, торможения, режим), соответствующих энергопотимальной траектории.

Разработанный алгоритм системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения позволит повысить эффективность эксплуатации электроподвижного состава в части снижения удельного расхода электроэнергии на тягу поездов.

Реализация предлагаемого способа согласования режимов работы магистральных электровозов между собой в системе автоматизированного управления грузового поезда позволит снизить удельный расход электроэнергии на тягу поездов.

Реализация результатов диссертационного исследования

Разработанные технологические решения и разработки по совершенствованию алгоритма системы автоматизированного управления магистральным электровозом в режиме автоведения, способа согласования параметров режимов работы магистральных электровозов для оперативной корректировки графиков движения поездов в реальном времени приняты к использованию в эксплуатационном локомотивном депо Омск (ТЧЭ-2) – структурном подразделении Западно-Сибирской Дирекции тяги – филиала ОАО «РЖД», что подтверждается соответствующим документом в приложении к диссертации.

Апробация работы

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на IV Международной научно-практической конференции «Разработка и эксплуатация электротехнических комплексов и систем энергетики и наземного транспорта» (Омск, 2020); седьмой Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Эксплуатационная надежность локомотивного парка и повышение эффективности тяги поездов» (Омск, 2022); научной конференции «Инновационные проекты и технологии в образовании, промышленности и на транспорте» (Омск, 2022); Международной научно-практической конференции «Транспорт: наука, образование, производство» (Ростов, 2021); 12-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Современные инновации в науке и технике» (Курск, 2022); 7-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Молодежь и системная модернизация страны»; II Международной научной конференции аспирантов и молодых учёных «Железная дорога: путь в будущее» (Москва, 2024), что говорит о достаточной апробации результатов диссертации.

Публикации

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.

Объем и содержание диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка литературы из 114 наименований и содержит 160 страниц текста, включая 67 рисунков и 16 таблиц.

Работа посвящена повышению эффективности эксплуатации магистральных электропоездов за счет совершенствования автоматизированного управления движением поезда по фактическим данным в реальном времени и соответствует научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Автореферат достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

1. Не понятно, с какой дискретностью должны измеряться или обрабатываться данные бортовой измерительной системы магистрального электропоезда для реализации предлагаемого метода определения сопротивления движению поезда?

2. Из текста диссертации не ясно, почему для сравнительной оценки результатов определения сопротивления движению поезда различными методами принято среднее абсолютное отклонение?

3. В разделе 3 на стр. 84 в алгоритме системы автоматизированного управления магистральным электропоездом приведён блок «Ограничения

энергетической инфраструктуры». Возможно, следовало бы записать «Ограничения системы тягового электроснабжения».

4. На стр. 85 диссертации автор указывает, что «Особенностью указанного алгоритма наряду с прочим является учет ограничений мощности системы тягового электроснабжения...», а в качестве ограничений в расчетных выражениях далее приводит токи по фидерам тяговых подстанций. Расчетные формулы для определения указанной мощности не представлены.

5. Автором в недостаточной степени раскрыто, за счет чего снижается удельный расход электроэнергии на расчетном участке при реализации автоматизированного управления движением поезда на основе фактических параметров сопротивления движению поезда, определяемых предлагаемым способом?

6. В тексте диссертации имеется ряд технических ошибок и опечаток в оформлении текста, таблиц и рисунков.

Приведенные замечания не снижают общей положительной оценки представленной к защите диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Соответствие диссертации п. 10 и п. 14 Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов.

В диссертации имеются ссылки на авторов, источники заимствования материалов и отдельных результатов. Отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

В диссертации соискателем отмечается использование результатов научных работ, выполненных лично и в соавторстве, имеются ссылки на соавторов.

Оценка диссертации в соответствии с требованиями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней

В целом диссертация Авдиенко Егора Геннадьевича «Совершенствование системы автоматизированного управления магистральным электровозом путём учёта фактических параметров движения поезда» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований 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.

Оппонируемая диссертационная работа обладает научной новизной и практической ценностью. По актуальности темы, объёму и содержанию теоретических и практических исследований данная работа соответствует

критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Авдиенко Егор Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой «Электроподвижной состав»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Иркутский государственный
университет путей сообщения»,
доктор технических наук,
профессор

Олег Валерьевич Мельниченко

28.11.2024

Мельниченко Олег Валерьевич – доктор технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы». Диплом: серия ДНД №002914, выдан 23.12.2015 года.

Аттестат профессора: серия ЗПР № 001164, выдан 21.12.2017 г.

Адрес места работы: 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15, ФГБОУ ВО ИрГУПС, тел. +7(902) 170-24-37, e-mail: olegmelnval@mail.ru

Я, Мельниченко Олег Валерьевич, официальный оппонент, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Авдиенко Егора Геннадьевича, и их дальнейшую обработку.

О.В. Мельниченко



Личную подпись Мельниченко О.В.
ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОК ФГБОУ ВО ИрГУПС
И.С. Мисгарев
« 28 » 11 2024 г.