

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ
Корсуна Антона Александровича
на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского
подвижного состава железных дорог»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и
электрификация (технические науки)

Система автоматического ведения стала неотъемлемой частью при эксплуатации пассажирского подвижного состава. Это обуславливается снижением риска возникновения аварийных ситуаций, точным соблюдением расписания и оптимизацией использования электроэнергии.

Диссертационная работа Корсуна Антона Александровича носит высокую степень актуальности. Разработанное техническое решение позволяет оптимизировать режим торможения с точки зрения изменяющихся силы сцепления колеса с рельсом и тормозной силы. За счет этого сокращается тормозной путь, минимизируется вероятность образования ползунов и, что не менее важно, повышается комфорт пассажиров при реализации режима торможения.

Представленная диссертационная работа обладает практической значимостью, особенно в части:

- служебного торможения пассажирских поездов, следующих с отставанием от расписания. В данном случае улучшение тормозных характеристик позволит за более короткие сроки восстановить плановый график движения поезда;

- служебного торможения электропоездов ввиду их большого количества остановок. Повышение эффективности торможения позволит оптимизировать расписание и сократить время следования к промежуточным станциям с обеспечением высокого уровня комфорта пассажиров;

- экстренного электропневматического торможения с алгоритмом адаптивного управления тормозным нажатием, которое повысит безопасность движения поездов и перевозочного процесса пассажиров, учитывая возникновение большого количества внештатных ситуаций и применений машинистами экстренного торможения согласно статистике. При этом стоит отметить неоспоримые преимущества экстренного электропневматического торможения относительно пневматического, применяемого на сегодняшний день: минимальные продольно-динамические реакции в поезде, что минимизирует вероятность травмирования пассажиров; быстрое действие, которое дает возможность реализации сложных алгоритмов управления (в данном случае алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием); возможность прерывания экстренного торможения; отсутствие истощения тормозной системы поезда.

Содержание работы соответствует заявленной специальности, а полученные результаты в достаточной степени апробированы, являются обоснованными и достоверными.

По автореферату можно выделить замечание: в связи с тем, что в автореферате недостаточно подробно раскрыт алгоритм работы системы адаптивного торможения, неясно предусмотрено ли решение в случае нарушения целостности электрической цепи и нерабочего состояния электропневматических тормозов в момент нажатия машинистом на кнопку экстренного торможения разработанной системы или при физическом разрыве тормозной сети поезда.

Отмеченное замечание не снижает общей ценности полученных результатов исследования в диссертационной работе.

После рассмотрения автореферата можно сделать вывод, что диссертация на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного состава железных дорог» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Корсун Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Абрамов Олег Валерьевич,
Директор департамента АКС
ООО «АВП Технология»

107023, Москва, ул. Электрозаводская, д. 21, стр. 16
тел.: +7 (499) 286 38 88 доб.3118
e-mail: Abramovov@avpt.ru

«20» января 2025 г.



О.В. Абрамов

Я, Абрамов Олег Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корсуна Антона Александровича и их дальнейшую обработку.

«20» января 2025 г.



О.В. Абрамов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Корсуна Антона Александровича**
на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного
состава железных дорог»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Одним из приоритетных направлений развития отечественного железнодорожного подвижного состава является улучшение тормозных характеристик. Диссертационная работа Корсуна Антона Александровича посвящена исследованию возможности адаптации тормозного нажатия относительно изменяющихся коэффициента трения колодки о колесо и коэффициента сцепления колеса с рельсом при реализации торможения пассажирским подвижным составом.

Целью работы является повышение тормозной эффективности и снижение вероятности заклинивания колесных пар за счет применения адаптивного управления тормозным нажатием и электропневматического экстренного торможения.

Для достижения поставленной цели автор решил следующие задачи: выполнил анализ существующих систем управления торможением пассажирского подвижного состава; провел оценку влияния различных факторов на тормозную силу в процессе торможения; разработал алгоритм функционирования системы адаптивного управления тормозным нажатием с учетом элементной базы современных локомотивов; разработал математическую модель тормозной системы поезда в процессе торможения с учетом динамики коэффициента трения колодки о колесо и сцепления колеса с рельсом в компьютерной среде, для оценки влияния нового алгоритма на тормозные характеристики, величину замедления и комфорт пассажиров при торможении; провел экспериментальные исследования характеристик тормозных приборов на реальном подвижном составе для определения особенностей конструкции тормозной системы при реализации предложенного алгоритма управления тормозным нажатием; спроектировал систему для реализации алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием в режиме служебного и экстренного торможений на основе математического моделирования и экспериментально полученных характеристик тормозных приборов; провел экспериментальную проверку эффективности адаптивного торможения на реальном подвижном составе.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате недостаточно подробно освещены результаты исследования характеристик работы электропневматической тормозной системы в переходных режимах.

2. Откуда поступает информация о параметрах движения поезда для реализации системой алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием?

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научной и значимость результатов диссертационного исследования.

На основании автореферата можно сделать вывод о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Корсун Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Ворон Олег Андреевич,
доктор технических наук (специальность 05.22.07 –
Подвижной состав железных дорог, тяга поездов
и электрификация), доцент
заведующий кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Ростовский государственный
университет путей сообщения»
344038, Ростовская область, городской округ город Ростов-на-Дону, город
Ростов-на-Дону, площадь Ростовского Стрелкового Полка Народного
Ополчения, зд. 2
тел.: +7 (928-279-08-53)
e-mail: rgups_voron@mail.ru

«13» января 2025 г.

О.А. Ворон

Я, Ворон Олег Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корсуна Антона Александровича и их дальнейшую обработку.

«13» января 2025 г.

О.А. Ворон

Подпись

Ворова О.А.

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами

ФГБОУ ВО РГУПС

20 г.

Э.Н. Кирсанова

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Корсуна Антона Александровича

«Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного состава железных дорог», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Создание теоретической и практической основы для новых технологий, современных методов при решении задач автоматического управления, эффективности пассажирского подвижного состава и улучшение его тормозных характеристик имеет приоритетное значение для транспортной отрасли.

Исследование вопросов повышения эффективности торможения напрямую связано с обеспечением безопасности движения поездов, улучшением эксплуатационных характеристик подвижного состава и реализации потенциала железнодорожного транспорта в условиях растущих требований к скорости и комфортности перевозок пассажиров. Выдвигаются новые технические требования к тормозным системам, микропроцессорным системам управления и диагностики, обеспечивающих требуемые режимы работы электроподвижного состава.

Диссертационная работа Антона Александровича Корсуна с предложенным техническим решением и алгоритмом адаптивного управления тормозным нажатием, реализованного в режимах служебного и экстренного торможений, следует считать актуальной.

В автореферате диссертации представлена область исследования, обоснована актуальность темы диссертации, определена цель, задачи работы и ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

Технический эффект разработанной системы прослеживается в результатах математического моделирования торможения поезда, а также подтвержден результатами эксперимента, проведенного на электропоезде ЭД9М.

Замечания, возникшие в процессе анализа содержания автореферата.

1. Какие факторы влияют на фрикционные свойства колёс и рельсов и как учитывались эти факторы при математическом моделировании;
2. Какой метод, алгоритм адаптации самонастраивающейся системы применён в адаптивном управлении тормозным нажатием при различных параметрах зоны контакта колеса и рельса, тормозной системы поезда и вагонов.

Приведённые замечания не снижают научную и практическую ценность диссертационной работы.

Закключение:

Представленная работа на соискание ученой степени кандидата технических наук выполнена на актуальную тему и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых позволит повысить уровень безопасности перевозочного процесса и скорости движения поездов.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Корсун Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Михальчук Николай Львович,
кандидат технических наук (специальность 05.13.06
Автоматизация и управление технологическими
процессами и производствами (по отраслям)), доцент,
заместитель начальника Дирекции тяги –
филиала ОАО «Российские железные дороги»
105064, Москва, Басманный тупик, д. 6А, стр. 4
тел.: +7 (499) 262-50-09
e-mail: MihalchukNL@yandex.ru

«09» января 2025 г.



Н.Л. Михальчук

Я, Михальчук Николай Львович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корсуна Антона Александровича и их дальнейшую обработку.

«09» января 2025 г.

Н.Л. Михальчук

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Корсуна Антона Александровича

на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного
состава железных дорог»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация
(технические науки)

Совершенствование эффективности тормозной системы пассажирских поездов является актуальной задачей, обусловленной необходимостью обеспечения безопасности пассажиров, соответствия современным стандартам, улучшения эксплуатационных характеристик, экономической эффективности и комфорта перевозок. Рост скоростей движения, развитие высокоскоростной инфраструктуры требуют внедрения прогрессивных решений в области тормозных систем, что делает тему диссертации Корсуна Антона Александровича значимой для железнодорожной отрасли.

Диссертация посвящена обоснованию необходимости поддержания коэффициента запаса по нажатию на постоянном уровне при торможении пассажирского подвижного состава, разработке соответствующего алгоритма и системы, обеспечивающей его реализацию.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в предложенном автором новом параметре – коэффициент запаса по нажатию, позволяющий реализовать принцип адаптивного управления тормозным нажатием. В результате экспериментальных исследований на электропоезде ЭД9М определены значения величины задержки срабатывания электропневматических тормозов. Автором доказана более высокая эффективность электропневматического служебного торможения по сравнению с экстренным пневматическим торможением. Выделен конструктивный недостаток крана машиниста усл. № 395 при управлении электропневматическими тормозами. Предложенный алгоритм адаптивного управления тормозным нажатием с учетом коэффициента запаса по нажатию позволяет сократить длину тормозного пути, снизить вероятность образования ползунов и повысить комфорт пассажиров. Разработанная математическая модель в компьютерной среде Matlab/Simulink позволяет на основании уравнения движения поезда определять длину его тормозного пути, вероятность возникновения юза колесных пар и величину замедления, характеризующую комфорт пассажиров при различных способах торможения.

В качестве замечания по автореферату можно выделить следующее:

– неясно согласно каким вводным параметрам система реализует алгоритм адаптивного управления тормозным нажатием.

Указанное замечание не изменяет общего положительного впечатления о работе в целом. На основании вышеизложенного считаю, что диссертация по объему выполненных научных исследований, их теоретической и практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением

Гнатюк Максим Александрович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Корсуна Антона Александровича

«Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного состава железных дорог», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки)

Тема диссертации, связанная с разработкой нового технического решения и алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием для режимов служебного и экстренного торможений, является актуальной для железной дороги. Работа направлена на повышение эффективности эксплуатации и безопасности пассажирского подвижного состава.

В диссертации обоснована необходимость совершенствования тормозных систем и применения нового алгоритма торможения, основанного на поддержании заданного баланса тормозной силы и силы сцепления колеса с рельсом на постоянном уровне за счет регулирования тормозного нажатия. В диссертационной работе приведены результаты поездного эксперимента на электропоезде ЭД9М, которые в достаточной степени подтверждают заявленный технический эффект. Стоит отметить, что применение разработанного алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием особенно перспективно на моторвагонном подвижном составе ввиду его частых остановок при перевозке пассажиров.

Актуальность и практическая значимость диссертационной работы полностью соответствуют современным задачам развития транспортной отрасли.

Научной новизной представленной работы является разработанные автором:

- параметр для подбора оптимального давления в тормозном цилиндре – коэффициент запаса по нажатию, позволяющий при известной скорости движения поезда определять допустимую величину тормозной силы;
- алгоритм адаптивного управления тормозным нажатием, отличающийся тем, что служебное и экстренное торможения происходят с учетом коэффициента запаса по нажатию и скорости движения поезда;
- математическая модель в компьютерной среде Matlab/Simulink, позволяющая на основании уравнения движения моделировать торможение пассажирского поезда с колодочными и дисковыми тормозами при различных алгоритмах управления;
- обоснование эффективности электропневматического торможения с предложенным алгоритмом адаптивного нажатия в сравнении с экстренным пневматическим торможением;
- способ экстренного торможения, отличающийся тем, что экстренное торможение реализуется электропневматическими тормозами с использованием

алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием, а также возможностью прерывания экстренного торможения.

При общей положительной оценке работа имеет некоторые недостатки, а именно из автореферата не совсем понятно:

1. Какие допущения были приняты при математическом моделировании торможения поезда;
2. Как изменяется алгоритм адаптивного торможения при различных параметрах поезда и тормозной системы.

Несмотря на сделанные замечания и учитывая актуальность выбранной темы, научную и практическую значимость полученных результатов, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых позволит повысить безопасность и эффективность процесса перевозки пассажиров.

Диссертация соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Корсун Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Стецюк Андрей Евгеньевич,
кандидат технических наук (специальность 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация), доцент,
директор Института тяги и подвижного состава
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей
связи»

Россия, 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47

телефон: +7(4212) 407-434

e-mail: itps.d@festu.khv.ru

«15» января 2025 г.



А.Е. Стецюк

Я, Стецюк Андрей Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корсуна Антона Александровича и их дальнейшую обработку.

«15» января 2025 г.



*Согласие Стецюка Андрея Евгеньевича
заместителя начальника Управления
и карьерной политике
Бориса Валерия Сергеевича ВФ - д.р. 01.2025*

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корсуна Антона Александровича
на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного
состава железных дорог»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация
(технические науки)

Качественные показатели и безопасность движения поездов являются одними из наиболее приоритетных вопросов на железной дороге. Участковая скорость движения поездов неразрывно связана с эффективностью тормозной системы, что в конечном счете отражается на экономике перевозочного процесса. Ознакомившись с авторефератом диссертации Корсуна А.А., считаю, что тема работы и ее содержание актуальны.

Диссертационная работа направлена на повышение участковой скорости и безопасности движения поездов за счет улучшения тормозных характеристик пассажирского подвижного состава. Повысить тормозную эффективность предлагается путем применения алгоритма адаптивного управления тормозным нажатием, который реализуется разработанной системой в режимах служебного и экстренного торможений. Технический эффект подтверждается результатами математического моделирования. Результаты стоит считать достоверными поскольку в основе математической модели лежит известное уравнение движения поезда, а также обеспечивается сходимость результатов моделирования и эксперимента на реальном подвижном составе. Алгоритм адаптивного управления тормозным нажатием позволяет сократить тормозной путь на 25 % при снижении вероятности заклинивания колесных пар и повышении комфорта пассажиров.

По автореферату имеется замечание: из автореферата непонятно сколько ступеней разрядки тормозного цилиндра выполняет система адаптивного управления тормозным нажатием от максимального значения давления в нем.

Отмеченное замечание не снижает общей ценности диссертации, выполненной на высоком научном уровне, а также обладающей целостностью и завершенностью.

Диссертация на тему «Улучшение тормозных характеристик пассажирского подвижного состава железных дорог» в полной мере соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Корсун Антон Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Шульгин Максим Сергеевич,
канд. техн. наук, магистр техники и технологии,
начальник Восточно-Сибирского центра инновационного развития
Восточно-Сибирской железной дороги — филиала ОАО «РЖД»

16 января 2025 г.



Шульгин М.С.

Восточно-Сибирская железная дорога — филиал ОАО «РЖД»

<https://vszd.rzd.ru/>

664003, Россия, Иркутск, Карла Маркса, 7, +7 (3952) 63-66-36

ncir_shulginms@esrr.rzd.ru, shulginms@gmail.com

«16» января 2025 г.

Шульгин М.С.

Я, Шульгин Максим Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Корсуна Антона Александровича и их дальнейшую обработку.

«16» января 2025 г.

Шульгин М.С.