

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Сергеева Ивана Константиновича
на тему «Моделирование продольных сил, возникающих
при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов
в грузовых поездах» по специальности 2.9.3. Подвижной состав
железных дорог, тяга поездов и электрификация на соискание ученой
степени кандидата технических наук**

Целью исследования Сергеева И.К. является повышение безопасности движения грузовых поездов при переходных режимах движения путём снижения риска выжимания порожних и малозагруженных вагонов под действием продольных сил. Актуальность темы исследования основана на том, что в последнее время на сеть железных дорог Российской Федерации происходит активное внедрение длиннобазных платформ, тормозная система которых не обеспечивает высокого уровня защиты от выжимания кузова вагона из рельсовой колеи при торможении состава с порожними и малозагруженными единицами.

В работе на основе составленной расчётной схемы была получена математическая модель, представляющая собой систему дифференциальных уравнений, описывающих процесс колебания вагонов в составе поезда, был выбран численный метод отыскания решения полученной системы, сформирована компьютерная программа, позволяющая выполнять опыты имитационного моделирования, проведён эксперимент по определению скорости распространения тормозной волны по длине состава при условии применения в тормозной системе вагона двух воздухораспределителей, используя результаты выполнения всех предыдущих разделов диссертации в пятом разделе проведена серия опытов компьютерного моделирования по оценке безопасности движения порожних и малозагруженных вагонов путем расчёта межвагонных реакций в поезде.

К основным результатам диссертации относятся предложенная автором тормозная система грузового вагона, обладающая повышенными значениями скорости распространения тормозной волны и обеспечивающая улучшенные характеристики динамического процесса взаимодействия вагонов при торможении, разработанная компьютерная программа, предлагающая пользователю широкий спектр доступных экспериментов по моделированию движения поезда, а также перечень практических рекомендаций, в который входят рекомендации по улучшению плотности тормозной сети поезда и вариант полужесткой фиксации тележки и рамы вагона, реализация которого может быть осуществлена применением замковых шкворней в конструкции грузового вагона.

Содержание диссертации соответствует паспорту заявленной специальности, полученные результаты являются обоснованными и достоверными, что следует из правильности реализованных автором научных подходов и проведенной верификации выходных данных экспериментов.

Теоретическая значимость диссертации следует из особенностей реализованной математической модели, к числу которых можно отнести учёт вертикальной составляющей межвагонной реакции. Практическая значимость во многом обеспечивается предлагаемой автором улучшенной тормозной системой грузового вагона, эффективность которой доказана выполненными численными экспериментами. Новизна полученных результатов обеспечивается проведенной серией численных экспериментов по электропневматическому торможению состава. Результаты этой серии свидетельствуют о высокой степени актуальности разработки и внедрения такой системы, поскольку компьютерная имитация её применения свидетельствует о значительном падении уровней межвагонных реакций при торможении по сравнению с любой другой испытанной в работе тормозной системой.

По тексту автореферата диссертации имеются следующие вопросы:

1 Почему по результатам проведенных опытов имитационного моделирования не сформировано выводов, касающихся критических значений вертикальных составляющих сил на автосцепке?


2 Чем обусловлена обоснованность проведения исследования торможения состава полувагонов и длиннобазных платформ?

Перечисленные вопросы носят уточняющий характер и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации.

Диссертация Сергеева Ивана Константиновича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения по улучшению безопасности движения грузовых вагонов, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Оганьян Эдуард Сергеевич,
доктор технических наук
(05.22.07 - Подвижной состав железных дорог,
тяга поездов и электрификация), главный
научный сотрудник отдела прочности
отделения динамики и прочности подвижного
состава и инфраструктуры АО «ВНИКТИ»

«20» сентябрь 2022 г.

 Э.С. Оганьян

140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410
email: vnikti15@yandex.ru
тел: +7 (496) 618-82-48

  главный специалист по кадрам
И.Ю. Селиванова

2

подпись _____



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Сергеева Ивана Константиновича
на тему «Моделирование продольных сил, возникающих
при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов
в грузовых поездах» по специальности 2.9.3. Подвижной состав
железных дорог, тяга поездов и электрификация на соискание ученой
степени кандидата технических наук**

Для предоставления отзыва получен автореферат объемом 24 страницы диссертации Сергеева И.К. на тему «Моделирование продольных сил, возникающих при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов в грузовых поездах». Диссертация соискателя посвящена компьютерному моделированию движения состава вагонов с включением порожних и малозагруженных вагонов в опасные места поезда. Целью работы является улучшение безопасности движения грузовых поездов при переходных режимах движения путём снижения риска выжимания порожних и малозагруженных вагонов под действием продольных сил. Для решения поставленных задач автором проведена конкретизация исследуемой проблемы, формирование математической модели движения поезда по перегону с переменным уклоном, выполнен лабораторный эксперимент с тормозным оборудованием кафедры, где выполнялась диссертация, осуществлено программирование математической модели, а также выполнены серии опытов численного моделирования торможения составов нескольких типов.

К результатам исследования можно отнести предлагаемый автором вариант перспективной тормозной системы грузового вагона, созданную компьютерную программу, позволяющую выполнять серии опытов по оценке динамической нагруженности состава в нескольких режимах движения, а также перечень практических рекомендаций, позволяющий повысить плотность тормозной магистрали, что улучшит безопасность движения поездов. Все полученные результаты являются новыми и свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку.

Не смотря на общее положительное впечатление от ознакомления с авторефератом имеются следующие замечания:

1) В созданной программе реализовано 10 моделей поглощающих аппаратов, однако при проведении численных экспериментов было использовано только 2 типа моделей при формировании сцепов состава.

2) Из автореферата не следует, чем был обоснован выбор варианта профилей пути в компьютерных экспериментах раздела 5.

3) Отсутствует рисунок алгоритма расчёта реакции в эластомерном поглощающем аппарате, что затрудняет понимание особенностей компьютерной реализации эластомерных аппаратов в работе.

Оформление автореферата выполнено в соответствии со всеми необходимыми требованиями, выявленные недочёты не снижают значимости полученных результатов исследования.

В целом диссертация Сергеева Ивана Константиновича на тему «Моделирование продольных сил, возникающих при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов в грузовых поездах» соответствует требованиям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней к работам подобного рода, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Серебряков Александр Сергеевич,
генеральный директор АО
«Научно-исследовательский
институт вагоностроения»

«21» декабря 2022 г.

107140, Россия, Москва, Верхняя Красносельская, д. 16Б, строение 2
email: niivagon@mail.ru
тел: +7 (499) 384 00 73



А.С. Серебряков

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сергеева Ивана Константиновича на тему «Моделирование продольных сил, возникающих при взаимодействии порожних и малозагруженных вагонов в грузовых поездах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Рост грузооборота железнодорожного транспорта, увеличение средней по сети максимальной массы и длины поездов обусловили более интенсивную нагруженность автосцепных устройств продольными силами.

Особенно сильно это проявляется при эксплуатации порожних или малозагруженных вагонов (длиннобазные платформы), включенных в поезда. При этом изменяются динамические свойства поезда в целом, что негативно влияет не только на взаимодействие узлов и деталей вагонов, а также может привести к выжиманию вагона из состава по воздействию продольных сил, в основном на участках с различными параметрами руководящего уклона. Таким образом, диссертационная работа Сергеева И.К. направленная на улучшение безопасности движения грузовых поездов при переходных режимах движения путём снижения риска выжимания порожних и малозагруженных вагонов под действием продольных сил является актуальной.

В работе представлен достаточно подробный и всесторонний анализ существующих методов решения задач железнодорожной динамики. Отмечены достоинства и ограничения существующих подходов, на основании чего сделаны выводы об актуальности применения метода математического и компьютерного моделирования продольной динамики взаимодействия порожних и малозагруженных вагонов в составе поезда.

Для этого автором решались следующие задачи:

- разработать математическую модель движения многомассовой колебательной системы вагон – путь, учитывающую силы межвагонного взаимодействия и уклон профиля пути;
- на основе созданной математической модели разработать программу компьютерного моделирования процесса движения состава вагонов, позволяющую проводить исследование переходных процессов тяги и торможения;
- провести экспериментальные исследования влияния конфигурации тормозной системы грузового поезда на скорость распространения тормозной волны по длине состава;
- используя созданную программу и результаты натурных испытаний провести серию опытов компьютерного моделирования переходных режимов движения составов грузовых вагонов нескольких конфигураций при благоприятных и неблагоприятных условиях и сформулировать перечень практических рекомендаций по улучшению конструкции некоторых узлов грузового вагона с целью предотвращения выжимания порожних и малозагруженных вагонов.

Достоверность научных положений и результатов диссертационной работы обоснована теоретически и подтверждена экспериментальными исследованиями.

Основные положения диссертационной работы обсуждались на международных научно-технических конференциях и опубликованы в научных изданиях, в том числе рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Однако по автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1) Не вполне ясно, учитывает ли предлагаемая математическая модель движения вагона в составе поезда помимо вертикальной и горизонтальной составляющей межвагонной реакции еще и поперечные, возникающие при движении в кривых участках пути, обусловленные поворотом автосцепки (перекосами)?

2) Рисунок 6 (стр. 13) – обязательно в предлагаемой схеме тормозного оборудования применять два авторежима? И зачем в грузовом вагоне стоп-кран?

3) Перечень практических рекомендаций по предотвращению выжимания порожних и малозагруженных вагонов в грузовых поездах не расшифрован даже вкратце.

Несмотря на сделанные замечания и учитывая актуальность выбранной темы, научную и практическую значимость полученных результатов, диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические решения, внедрение которых позволит повысить безопасность движения поездов, в состав которых включены порожние и малозагруженные вагоны. Автор работы, Сергеев Иван Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей
сообщения»,
к.т.н.

И.Ю. Ермоленко

И.о. заведующего кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей
сообщения»,
к.т.н., доцент

О.Л. Маломыжев

Контактная информация.

Олег Львович Маломыжев, кандидат технических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой «Вагоны и вагонное хозяйство» (диссертация к.т.н. по специальности 05.02.06 – Автоматы в машиностроении); e-mail: olm@bk.ru; тел.: 8(3952) 63-83-53

Ермоленко Игорь Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация); e-mail: ermolenko@ipk.ru; тел.: 89642218082.

Почтовый адрес: ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15. Тел.: 83952638399

