

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бондаренко Ольги Игоревны на тему:  
«Обоснование технических решений повышения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Исследования в области безопасности железнодорожного транспорта развиваются в большей степени по пути совершенствования и модификации существующих моделей. Уплотнение графика движения поездов, связанное с увеличением пассажиропотока, приводит к дополнительным нагрузкам на железнодорожное полотно и на увеличение износа подвижного состава. Несомненно, это ведёт к возрастанию рисков возникновения аварийных ситуаций, связанных со сходом подвижного состава с рельс, сопровождаемого опрокидыванием вагонов, и, как результат, травмированием и гибелью пассажиров.

В этой связи диссертация Бондаренко О.И., посвящённая проблеме разработки технических решений, снижающих вероятность и тяжесть травмирования пассажиров в аварийных ситуациях, является актуальной для железнодорожного транспорта.

К достоинствам диссертации можно отнести следующее:

Во-первых, автор собрал достаточно большой объём данных о влиянии конструктивных особенностей интерьера пассажирского салона на степень травмирования пассажиров в аварийных ситуациях с опрокидыванием вагона.

Во-вторых, в работе разработана и использована модель антропометрического манекена для исследования степени травмирования пассажиров железнодорожного транспорта в условиях опрокидывания вагона, расширяющая инструментальную базу исследователя, дающая новые результаты для анализа.

В-третьих, в диссертации предложена методика анализа безопасности несущих конструкций пассажирских вагонов в условиях аварийных ситуаций, сопровождающихся опрокидыванием кузова вагона.

Эти элементы составляют научную суть диссертации, и являются новыми научными результатами.

Оценивая работу в целом, следует отметить её вклад в исследование снижения степени травмирования пассажиров при опрокидывании вагона в случае аварийной ситуации.

Достоверность результатов, полученных в диссертации, подтверждается компьютерным моделированием, позволяющим провести численные эксперименты в условиях, близким к реальным, с использованием экспериментальных данных. По результатам работы автор имеет публикации, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК.

Разработанные модели имеют практическое значение, поскольку они реализованы в виде программного кода и могут быть использованы другими исследователями для продолжения работ по данной тематике. Полученные

результаты в виде технических решений могут быть использованы на практике для совершенствования конструкции вагонов с целью повышения безопасности подвижного состава.

Вместе с тем возникла необходимость сформулировать некоторые критические пожелания по содержанию автореферата, в частности:

1. из текста автореферата не вполне понятно происхождение формулы для определения критериев травмирования – если это оригинальные формулы, то их необходимо выделить как результат, в противном случае надо дать ссылку на источник;
2. для подтверждения эффективности разработанных автором технических решений приведена сравнительная гистограмма величины критерия травмирования бедра, хотя, с точки зрения тяжести травмы и возможности летального исхода, целесообразней привести гистограммы величины критерия травмирования головы или шейного отдела позвоночника.

Эти замечания не затрагивают научной сути диссертации, а, скорее, касаются способа изложения материалов диссертации в автореферате. В качестве рекомендации хотелось бы пожелать автору продолжить работы в данном направлении с целью подтверждения результатов исследований экспериментальными данными.

В целом диссертация Бондаренко Ольги Игоревны на тему: «Обоснование технических решений повышения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, содержит новые научные результаты и развивает теорию и практику исследования безопасности подвижного состава.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что Бондаренко О.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация».

Директор ОП ООО «ТМХ Инжиниринг»  
в г. Брянск «КБ «Локомотивы»

26.11.2021 г.



В.В. Чернышев

Контактная информация:

Чернышев Владимир Валерьевич – директор ОП ООО «ТМХ Инжиниринг» в г. Брянск  
«Конструкторское бюро «Локомотивы»,

телефон: +7(495)539-2205, доб. 6001, e-mail: v.chernyshev@tmh-eng.ru

Почтовый адрес:

241035 г. Брянск, ул. Ульянова, д. 26

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бондаренко Ольги Игоревны  
**«ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ  
ПРИ ОПРОКИДЫВАНИИ»**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Современные тенденции развития мирового пассажирского вагоностроения диктуют высокие требования к безопасности и комфортности перевозок железнодорожным транспортом при минимизации затрат на совершенствование эксплуатируемого подвижного состава и разработку вновь проектируемого. За последние годы отмечен высокий рост аварийных ситуаций на пассажирском подвижном составе, связанных со сходом подвижного состава с рельс и опрокидыванием вагонов. Вследствие этого диссертация Бондаренко О.И. по обоснованию технических решений повышающих безопасность пассажирских вагонов при опрокидывании является актуальной.

Положения, выносимые на защиту, в полной мере раскрывают научную новизну, значимость выполненной работы и решение поставленных задач исследования:

- создание методики определения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании;
- разработка и верификация компьютерной модели опрокидывания пассажирского вагона;
- оценка динамической нагруженности кузова пассажирского вагона при опрокидывании;
- разработка и верификация компьютерной модели антропометрического манекена для определения степени травмирования пассажиров при опрокидывании вагона;
- определение конструктивных особенностей подвижного состава, влияющих на степень травмирования пассажиров железнодорожного транспорта;
- разработка технических решений, снижающих вероятность и тяжесть травмирования пассажиров в аварийных ситуациях, в виде системы, ограничивающей перемещение ручной клади при опрокидывании вагона, и элементов с пониженной жесткостью, располагающихся на боковых стенах и кромке стола купе вагона;
- оценка эффективности разработанных технических решений, направленных на повышение безопасности пассажирских вагонов.

Основная часть диссертационной работы посвящена апробации методики, разработанной автором, направленной на оценку безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании. Автором выполнена оценка степени травмирования пассажиров при опрокидывании купейного вагона путем расчета универсальных критериев травмирования головы, шеи, груди и бедра.

Результаты проведенных исследований наглядно показывают, что применение элементов с пониженной жесткостью и системы ограничивающей перемещение ручной клади в купе вагона при опрокидывании является эффективным решением в повышении безопасности пассажирского вагона. Полученные результаты свидетельствуют о теоретической и практической значимости работы.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. Не ясно по какому принципу выбран антропометрический манекен аналог?
2. На рисунке 2 неверно указана ось вращения соединения кисти манекена.

Диссертационная работа Бондаренко Ольги Игоревны является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения по повышению безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании. По актуальности темы, практической значимости и содержанию приведенных результатов исследований данная работа соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013г., а ее автор, Бондаренко Ольга Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Заместитель заведующего отделом  
динамики отделения динамики и  
прочности подвижного состава и  
инфраструктуры  
акционерного общества «Научно-  
исследовательский и  
конструкторско-технологический  
институт подвижного состава»  
(АО «ВНИКТИ»),  
кандидат технических наук  
(05.22.07 - Подвижной состав  
железных дорог, тяга поездов и  
электрификация).



Трифонов Алексей Валерьевич

140402, Московская область, г. Коломна, ул. Октябрьской революции, 410.  
тел. (496)618-82-18, e-mail: trifonov-av@vnikti.com

*Алексей Валерьевич Трифонов*

Начальник ОУП  
А.В. Козацка

подпись



19.11.2021

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Бондаренко Ольги Игоревны «Обоснование технических решений повышения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании»

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

Обеспечение безопасности пассажирских вагонов в условиях аварийных ситуаций является одной из первостепенных задач современного вагоностроения. Аварийные ситуации, связанные со сходом вагонов с рельс и опрокидыванием вагонов для пассажиров являются более травмоопасные в сравнении с другими типами аварий, поэтому повышение безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании является задачей актуальной. При этом целью диссертационной работы Бондаренко О.И. является разработка и научное обоснование технических решений повышения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании.

Для решения поставленной цели автор разработал методику определения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании, включающую пять этапов. Для апробации разработанной методики автором разработана и верифицирована твердотельная модель пассажирского вагона по весовым и геометрическим характеристикам пассажирского вагона модели 61-4440 производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод».

Для оценки напряженно-деформируемого состояния пассажирского вагона при опрокидывании Бондаренко О.И. разработала пластинчатую конечноэлементную модель кузова вагона. Адекватность разработанной модели подтверждена удовлетворительной сходимостью результатов с результатами натурных стендовых испытаний, проводимых АО НО «Тверской институт вагоностроения». При опрокидывании модели кузова пассажирского вагона определено сохранение объема остаточного пространства.

Автором сформировано шесть основных сценариев опрокидывания пассажирского вагона, включающих опрокидывание одиночного вагона и сцепа из трех вагонов на малых и средних скоростях движения.

Для определения степени травмирования пассажиров при опрокидывании вагона автором разработана трехмерная модель антропометрического манекена с характеристиками натурального манекена. Модель манекена верифицирована по требованиям Федерального управления железных дорог Соединенных Штатов Америки.

В соответствии с разработанными сценариями автором проведено моделирование опрокидывания пассажирского вагона на две боковые стороны. По результатам моделирования опрокидывания получены динамические воздействия на элементы модели манекена в результате контактных взаимодействий манекена с элементами интерьера и ручной кладью. По полученным взаимодействиям рассчитаны универсальные критерии

травмирования для головы манекена, шейного отдела позвоночника, грудного отдела и бедра манекена.

Автором выявлены высокие значения критериев травмирования и предложены технические решения для снижения степени травмирования пассажиров. В качестве технических решений Бондаренко О.И. предложены элементы с пониженной жесткостью для травмоопасных зон купе. Для исключения травмирования пассажиров от ручной клади, автором предложена система ограничения смещения багажа при опрокидывании.

Оценена эффективность предлагаемых технических решений. Результаты оценки показали снижение степени травмирования пассажиров в 1,5...2 раза.

Из текста автореферата не ясно:

1. Чем определяются скорости движения вагона в момент опрокидывания в сценариях аварийных ситуаций?

2. При моделировании опрокидывания кузова пассажирского вагона на боковую стену не ясно каким образом учитывались жесткостные характеристики элементов внутреннего интерьера (перегородки, полки и т.д.).

В целом диссертационная работа Бондаренко Ольги Игоревны на тему «Обоснование технических решений повышения безопасности пассажирских вагонов при опрокидывании» является научно-квалификационной работой, удовлетворяющей п.9 требований «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Бондаренко О.И., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Начальник отдела расчетов,  
Департамента конструкторских  
разработок и исследований  
ООО «Уральские локомотивы»  
кандидат технических наук



Митраков Артем Сергеевич

Контактная информация:

Митраков Артем Сергеевич – начальник отдела расчетов департамента конструкторских разработок и исследований, кандидат технических наук (диссертация к.т.н. по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация),

ООО «Уральские локомотивы»

Почтовый адрес: 62000, г. Верхняя Пышма, ул. Парковая, д. 36.

Телефон: 8-982-745-84-32

E-mail: [mitrakovas@ulkm.ru](mailto:mitrakovas@ulkm.ru)

Подпись Митракова А.С. заверяю

