

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук

Самошкина Олега Сергеевича

на диссертационную работу Лукашовой Елены Витальевны на тему «Обоснование технических решений по повышению жесткости несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов», представленную соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация

1. Актуальность работы

Основное влияние на безопасность и комфорт пассажиров при поездке на железнодорожном транспорте оказывают жесткостные характеристики кузова. На значения частот колебаний, возникающих в процессе движения вагона, прямое воздействие имеет жесткость кузова. Современные конструкции кузовов пассажирских вагонов не в полной степени обеспечивают необходимую жесткость, в связи с чем актуальной является задача в создании методов по ее увеличению.

Результаты диссертационного исследования имеют научную и практическую значимость, заключающуюся в разработке уточненной методики определения первой собственной частоты изгибных колебаний кузова, которая, с помощью методов математического компьютерного моделирования, учитывает реальное расположение масс тяжеловесного оборудования и элементов внутреннего интерьера при расчете первой собственной частоты изгибных колебаний и исследований динамических характеристик пассажирского вагона. На основе разработанной методики произведено обоснование конструктивных решений, обеспечивающих повышение первой собственной частоты изгибных колебаний и тем самым увеличения изгибной жесткости несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов.

На основании вышеизложенного считаю, что тема диссертационной работы Лукашовой Елены Витальевны на тему «Обоснование технических решений по повышению жесткости несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов» является актуальной.

2. Научная новизна исследований и полученных результатов

1 разработка уточнённой методики оценки первой собственной частоты изгибных колебаний кузова;

2 создание детализированных конечноэлементных моделей кузова пассажирского вагона с учетом реального расположения тяжеловесного оборудования и элементов внутреннего интерьера салона;

3 определение влияния способа распределения массы кузова вагона по узлам конечноэлементной модели на результаты расчета первой собственной частоты изгибных колебаний и моделирования движения вагона по неровностям пути;

4 выполнение обоснования конструктивных решений, обеспечивающих повышение изгибной жесткости кузова пассажирского вагона.

3. Теоретическая и практическая значимость работы

1 создание уточнённой методики оценки первой собственной частоты изгибных колебаний кузова с использованием детализированных конечноэлементных моделей;

2 разработка детализированных конечноэлементных моделей кузова пассажирского вагона, учитывающих реальное расположения тяжеловесного оборудования и элементов внутреннего интерьера салона;

3 установление влияния способа распределения массы кузова вагона по узлам конечноэлементной модели на результаты расчета первой собственной частоты изгибных колебаний и результаты моделирования движения вагона по неровностям пути;

4 разработка вариантов конструктивных решений, обеспечивающих повышение изгибной жесткости несущей конструкции кузова;

5 обоснование (в рамках предложенной методики) наиболее рационального конструктивного решения, обеспечивающего повышение изгибной жесткости кузова пассажирского вагона, на основе многовариантных расчётов;

6 оценка методами математического компьютерного моделирования безопасности и эффективности полученного конструктивного решения кузова вагона повышенной жесткости.

4. Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация выглядит законченным научным трудом, логически структурирована. Работа занимает 123 страницы и состоит из введения, четырех глав и заключения. Список литературы содержит 162 источника, в работе имеется 54 рисунка и 11 таблиц. Диссертационная работа соответствует следующим пунктам Паспорта научных специальностей Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования

Российской Федерации по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация по следующим пунктам:

п. 1. Эксплуатационные характеристики и параметры подвижного состава и систем тягового электроснабжения, повышение их эксплуатационной надёжности и работоспособности. Системы электроснабжения железных дорог, промышленного железнодорожного транспорта, рельсового городского транспорта и метрополитенов. Методы и средства снижения энергетических потерь, обеспечения энергетической безопасности тяги поездов и электроснабжения железных дорог;

п. 6. Улучшение динамических и прочностных качеств подвижного состава. Взаимодействие подвижного состава и пути. Снижение износа элементов пути и ходовых частей подвижного состава. Повышение безопасности движения, обеспечение работоспособности ходовых частей подвижного состава;

п. 15. Разработка методов компьютерного моделирования и автоматизации конструирования и проектирования подвижного состава и устройств электроснабжения. Испытания подвижного состава.

Во **введении** представлены актуальность и анализ научной разработанности темы исследования, представлены методология и методы исследований. Определены цель и задачи диссертационного исследования, его научная новизна и теоретическая и практическая значимость. Изложены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о достоверности и об апробации результатов исследования.

В **первой главе** выполнен анализ состояния вопроса и степени разработанности проблемы по повышению комфорта пассажиров за счет увеличения жесткостных характеристик кузова пассажирского вагона. Представлен обзор существующих типов конструкций кузовов отечественного и зарубежного производства. Также на основе результатов исследований колебаний пассажирских вагонов отечественными и зарубежными учеными автором выделены основные подходы к их изучению: экспериментальные, аналитические и математическое компьютерное моделирование.

Во **второй главе** на основе приведенного исследования критериев жесткостных характеристик кузова пассажирского вагона, автором установлено, что первая собственная частота изгибных колебаний является одним из распространенных критериев.

Для исследования предложенного критерия автором была разработана конечноэлементная пластинчатая модель принятого кузова пассажирского вагона, которая верифицировалась по значениям нормальных напряжений

и первой собственной частоты изгибных колебаний, полученных в результате испытаний. Также автором была произведена оценка способа распределения массы кузова вагона по узлам конечноэлементной модели на результаты расчета значения первой собственной частоты изгибных колебаний и результаты максимальных напряжений. Распределение массы кузова вместе с оборудованием и внутренним интерьером имеет четыре варианта и отличается в следующих аспектах: в первом варианте масса равномерно распределена по всем узлам конечноэлементной модели; во втором – по основным крупным сборочным единицам кузова; в третьем – тяжеловесное оборудование описывается объемными конечными элементами с учетом их инерциальных характеристик и способов крепления; в четвертом варианте, помимо оборудования, рассматриваются элементы внутреннего интерьера пассажирского салона при помощи конечных элементов, при этом масса багажа и пассажиров включена в массу диванов и полков. В результате определения основных расчетных критериев автор пришла к выводу о целесообразности использования четвертого варианта конечноэлементных моделей с учетом реального распределения массы тяжеловесного оборудования и элементов внутреннего интерьера салона.

Также было установлено, что метод распределения масс по конечноэлементной модели влияет на расчеты гибридных динамических моделей, разработанных с использованием программы «Универсальный механизм». Для этого автор создала и рассчитала гибридные динамические модели по каждому из четырех вариантов конечноэлементных схем.

На основе проведенного расчета автор сделала вывод, что четвертый вариант конечноэлементной модели дает результаты, более близкие к значениям, полученным в ходе испытаний, тем самым подтверждая, что этот вариант схемы наиболее подходит для дальнейшего изучения жесткостных характеристик кузова пассажирского вагона.

В третьей главе основываясь на уточненной методике, предложенной автором, было проведено исследование, направленное на повышение жесткости несущей конструкции кузова пассажирского вагона, в результате которого были предложены конструктивные решения. С использованием установленных критериев был выбран оптимальный вариант конструктивного решения, заключающийся в установке двух несущих перегородок, соединенных между собой продольными несущими элементами.

В четвертой главе произведена оценка эффективности предложенного конструктивного решения была проведена в сравнении с базовой конструкцией вагона с использованием расчета динамических характеристик на основе созданной гибридной динамической модели. Автор выяснил, что предложенные

конструктивные решения способствуют улучшению динамических характеристик вагона в диапазоне от 2,1 % до 8,9 % и повышению уровня комфорта до 6 %. Это свидетельствует об эффективности конструктивных решений, разработанных с применением предложенной методики повышения жесткости несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов.

5. Достоверность результатов

Достоверность проведенных исследований подтверждается корректным использованием методов математического моделирования и удовлетворительной сходимостью результатов расчетов с данными натурных статических, динамических и поездных испытаний, проведенных АО НО «Тверской институт вагоностроения».

Кроме того, результаты работы широко представлены на конференциях российского и международного уровня и имеется большое количество публикаций в рецензируемых журналах РИНЦ, ВАК и WOS/SCOPUS.

6. Основные публикации работы

По теме диссертации опубликовано 16 работ, из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статья в индексируемых международных базах Scopus / WoS.

7. Замечания и рекомендации по диссертации

К настоящей работе имеется ряд замечаний.

1. В автореферате при сопоставлении вариантов конструктивных решений по увеличению жесткости кузова между собой и сравнении с реальным кузовом вагона модели 61-4517 приводится только относительная оценка. Почему не приводятся экспериментальные значения жесткости частоты и величин напряжения?

2. Исходя из чего в динамических конечноэлементных моделях вес багажа и пассажиров включался в массу диванов и полук. Повлияет ли на результаты моделирование груза и пассажиров отдельными телами и как повлияет?

3. Каким образом в разработанных в диссертации детализированных конечноэлементных моделях кузова учитывалось взаимодействие внутренней обшивки с утеплителем и внешней обшивкой?

4. Чем обусловлены выбранные в диссертации положения пассажиров

при оценке уровня комфорта?

5. В работе имеются опечатки, о которых сообщено автору.

Замечания не снижают общей научной и практической ценности работы и носят рекомендательный характер.

8. Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом

Диссертация написана научным языком, изложение логично и последовательно с использованием профессиональной терминологии и лексики. Содержание диссертации соответствуют поставленным целям и задачам.

9. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат полностью и корректно отражает основное содержание диссертации в кратком изложении.

10. Соответствие диссертации и автореферата требованиям

ГОСТ Р 7.0.11-2011

Структура диссертации и ее оформление, а также структура автореферата и его оформление соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Заключение

Диссертационная работа Лукашовой Елены Витальевны на тему «Обоснование технических решений по повышению жесткости несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов», является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, и содержит новые научные результаты. В работе изложены новые научно обоснованные технические, конструкторские и технологические решения, обеспечивающие повышение жесткости несущей конструкции кузова пассажирского вагона и комфорта пассажиров.

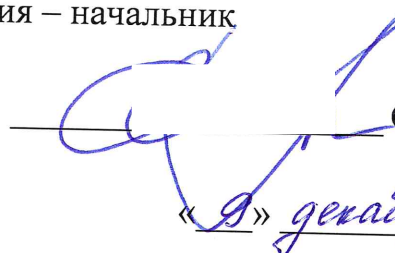
Тема диссертации актуальна, а полученные соискателем новые научные результаты обладают научной новизной и практической значимостью, вносят существенный вклад в развитие науки и практики в области пассажирского вагоностроения.

Диссертационная работа Лукашовой Елены Витальевны соответствует

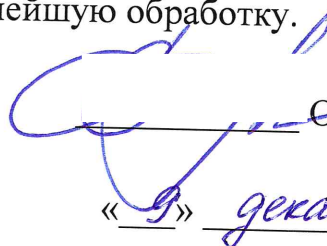
требованиям пункта 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Лукашова Елена Витальевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент:

Олег Сергеевич Самошкин,
кандидат технических наук (отрасль науки – технические)
по специальности 05.22.07 – Подвижной состав
железных дорог, тяга поездов и электрификация,
заместитель начальника Управления технической
политики и транспортного обеспечения – начальник
производственно-технического
отдела АО «ФПК»

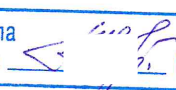
 О.С. Самошкин
«9» декабря 2024 г.

Я, Самошкин Олег Сергеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Лукашовой Елены Витальевны, и их дальнейшую обработку.

 О.С. Самошкин
«9» декабря 2024 г.

Подпись заверяю

МП

Начальник отдела
кадрового учета  Новинская А.П.

АО «Федеральная пассажирская компания» (АО «ФПК»),
Российская федерация, 107078, г. Москва, ул. Маши Порываевой, 34
тел. (499)262-33-49, e-mail: delo@fpc.ru