

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Красюкова Николая Федоровича

на тему «Моделирование нагруженности конструкции локомотива при лобовом столкновении с препятствием на железнодорожном пути» по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность избранной темы

Практика эксплуатации и наблюдения за отказами при аварийных столкновениях железнодорожного подвижного состава с препятствием на пути указывает на недостаточную ударостойкость и безопасность конструкций, построенных по техническим требованиям 1980-1990 годов. Поэтому весьма важно иметь инструментарий, позволяющий с научной и практической точек зрения назначать обоснованные требования по конструкционной защите и ударостойкости головных единиц подвижного состава, что имеет ключевое значение для повышения безопасности перевозочного процесса и является актуальным.

В данной работе детально рассмотрена проблема конструкционной защиты кузова и кабины машиниста локомотива (головного вагона) на примерах конкретных конструкций, при этом выводы имеют достаточно общий характер и могут быть распространены также на другие конструкции локомотивов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертант всесторонне рассмотрел проблему нагруженности конструкции локомотива при эксплуатационных и аварийных столкновениях. Принципиальное значение для обеспечения пассивной безопасности и ударостойкости локомотивов имеет рассмотрение влияния на нагруженность несущих узлов и деталей локомотива специальных устройств поглощения механической энергии удара (устройств конструкционной защиты). Грамотно проанализировано напряженно-деформированное состояние несущих деталей с использованием конечно-элементного подхода. Экспериментально и теоретически исследовано напряженно-деформированное состояние конструкции при различных условиях

столкновения локомотива, оборудованного устройствами пассивной безопасности, с препятствием, решена динамическая задача. Для обоснования выбора конечно-элементной сетки автор проводит сравнительный анализ результатов, полученных при разных размерах сеток.

Сформулированные в диссертации выводы и рекомендации, обоснованы и не противоречат экспериментальным и эксплуатационным данным, а также сложившимся научным представлениям о нагруженности конструкции локомотива и характере получаемых повреждений при лобовых столкновениях с препятствием на пути.

Достоверность и новизна полученных результатов

Основные результаты и положения прошли апробацию на 7 международных научно-практических конференциях, опубликованы в 9 научных работах, в том числе рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК при Минобрнауки России, защищены патентами РФ. Корректно использованы численные методы, базирующиеся на применении современных программных продуктов, а также аттестованных измерительных и испытательных средств.

Представленные в диссертации подходы к оценке эффективности конструкционной защиты и ударостойкости локомотивов, методики расчета устройств конструкционной защиты с учетом начальной скорости сближения и массы соударяемых объектов, конечно-элементные модели состава поезда и кабины машиниста для исследования их поведения при лобовом столкновении локомотива с препятствием, результаты расчетов напряженно-деформированного состояния каркаса кабины машиниста в геометрически и физически нелинейной постановке соответствуют критериям научной новизны.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Методики расчета напряженно-деформированного состояния несущих конструкций локомотивов, критерии оценки пассивной безопасности и ударостойкости использовались при модернизации действующих и разработке новых

локомотивов для оценки несущих конструкций кузова, кабины машиниста, тележек и их связей с кузовом, а также при подготовке отраслевых нормативных документов и межгосударственного стандарта «ГОСТ 32410-2013. Крэш-системы аварийные железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок. Технические требования и методы контроля».

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения с отражением основных результатов выполненных исследований. Содержит все необходимые составляющие для раскрытия темы диссертации.

Поставленная задача – повышение ударостойкости конструкции локомотива и снижение тяжести последствий лобовых столкновений с препятствием на основе исследования динамического поведения системы конструкционной защиты всесторонне и обоснованно проанализирована и решена. Методики моделирования, критерии оценки и выводы, несомненно, найдут применение в практике инженеров, занимающихся проектированием современных пассажирских вагонов и локомотивов.

Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, содержит постановку задач, изложение численных методов их решения, подтверждение достоверности полученных результатов путем сравнения их с известными теоретическими положениями и данными, полученными в натурных условиях.

Диссертация и автореферат Красюкова Н.Ф. соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 и требованиям п. 25 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), список литературы и список работ, опубликованных по теме диссертации, соответствуют ГОСТ 7.1-2003.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Несомненным достоинством диссертации является ее актуальность. По материалам работы отчетливо видно, что автор обладает богатым опытом по данной проблеме и хорошо понимает принцип работы конструкции, разбирается в вычислительных методах. Заслугой автора является создание рациональной конечно-элементной модели механической системы «локомотив в составе поезда – препятствие», а также целого ряда моделей ударозащитных устройств кабины машиниста.

Модель сталкиваемого с препятствием поезда содержит подробные оболочечные модели кузовов локомотива (головного вагона) и следующего за ним вагона, а остальные вагоны состава представлены в виде стержневых элементов. Данный подход позволяет автору рационально распорядиться вычислительными ресурсами и при этом получить подробную картину напряженно-деформированного состояния наиболее нагруженных подвижных единиц в голове состава.

К недостаткам по содержанию и оформлению диссертации можно отнести следующее:

1. При моделировании аварийного столкновения локомотива с препятствием желательно было бы провести сравнительные расчёты в пакетах прикладных программ MSC.Patran/Nastran и ANSYS.

2. Отсутствуют сведения о средствах защиты машиниста от ударных воздействий в момент столкновения подвижного состава.

3. Необходимо было бы провести исследования полей напряжений и деформаций в вершинах образования трещин при натурных испытаниях.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат компактно и в полной мере отражает основное содержание и выводы диссертации, грамотно изложен и легко читается.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». М.: Стандартинформ. – 2012.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

В соответствии с п. 10 диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Диссертация содержит сведения о практическом применении полученных ее автором научных результатов и рекомендации по использованию научных выводов.

Согласно п. 11 основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК России, а также в издании, индексируемом в международной цитатно-аналитической базе данных SCOPUS.

Согласно п. 14 в диссертации содержатся ссылки на авторов и источники заимствования материалов или отдельных результатов, а также на научные работы, выполненные соискателем ученой степени лично и в соавторстве.

Диссертация Красюкова Николая Федоровича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по разработке расчетных методов для исследования нагруженности конструкции локомотива при лобовом столкновении с препятствием, позволяющих оценивать эффективность его конструкционной защиты и ударостойкость, имеющих существенное значение для области

знаний о пассивной безопасности локомотива в эксплуатации, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.07 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Официальный оппонент
Евдокимов Алексей Петрович,
доктор технических наук,
01.02.06 – Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры,
101990, Россия, Москва, Малый Харитоньевский пер., д. 4,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук» (ИМАШ РАН),
ведущий научный сотрудник лаборатории «Моделирование повреждений и разрушения машин»
Телефон: 8-985-257-98-84
E-mail: a_evdo@mail.ru

«12» ноября 2020 г.

А.П. Евдокимов

Удостоверение подписи



В. П. Юркин
участник секретарь