

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КубГТУ»)
350072, Россия, Краснодарский край
г. Краснодар, ул. Московская, д. 2
тел. +7 861 255-25-32, 255-84-01
факс: +7 861 259-65-92
e-mail: rector@kubstu.ru, <https://kubstu.ru/>
ОКПО 02067862 ОГРН 1022301604610
ИНН/КПП 2310018876/231001001

Председателю совета по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
24.2.272.02, созданного на базе
ФГБОУ ВО БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова

д.т.н., профессору, Н.И. Иванову
190005, Санкт-Петербург, ул. 1-я
Красноармейская, д. 1/21, литер А

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Фроловой Дарьи Сергеевны на тему:
«Обеспечение безопасных условий труда машинистов вагонов-
электростанций восстановительных поездов», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.10.3 – Безопасность труда

1. Общие сведения о диссертации

Диссертационная работа Фроловой Дарьи Сергеевны на тему:
«Обеспечение безопасных условий труда машинистов вагонов-
электростанций восстановительных поездов», по поставленным целям и
задачам исследований соответствует предметной области специальности
2.10.3 – Безопасность труда в части пунктов паспорта научной специальности:
п. 2 – изучение физических, химических, биологических и социально-
экономических процессов, определяющих условия труда, установление
взаимосвязей с вредными и опасными факторами производственной среды; п.
6 – разработка научных основ, установление области рационального
применения и оптимизация способов, систем и средств коллективной и
индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных
факторов; п. 10 – совершенствование методов обеспечения безопасности при
техническом обслуживании, предремонтной подготовке, ремонте и
эксплуатации технических средств, оборудования и сооружений объектов.
Повышение надежности оборудования объектов защиты.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, общих выводов и
рекомендаций, списка использованной литературы из 240 наименований,
имеет 85 рисунков, 31 таблицу и изложена на 180 страницах машинописного
текста. По материалам диссертационной работы соискателем опубликовано 13

БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова
Вх. № 81-26-86
от 28.02.2025

печатных работ, в том числе 1 в журнале, входящем в международные базы Scopus; 7 в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ групп, две из них в журнале уровня К2 из перечня ВАК по научной специальности 2.10.3 – Безопасность труда.

Диссертация прошла обширную апробацию на 18 научных и научно-практических конференциях, семинарах и совещаниях международного и всероссийского уровня, тематика которых совпадает с основными направлениями исследований, представленными соискателем в работе.

Личный вклад соискателя в решение поставленных задач исследований не вызывает сомнений и состоит в том, что им самостоятельно выполнены исследования совокупности технологических процессов выбранных объектов исследования, определяющих формирование виброакустических характеристик, значительно превышающих санитарные нормы, на рабочих местах машинистов ВЭС, учитывающих характерные особенности компоновки кузовной конструкций и оборудования (ДГУ), параметры технологии эксплуатации объектов исследования. При этом соискатель определил направления повышения эффективности проектирования транспортно-технологических машин, позволяющие разрабатывать системы шума- и виброзащиты для аналогичных вагонов-электростанций, обеспечивающие выполнение санитарных норм на рабочих местах персонала.

2. Актуальность темы диссертации

Обеспечению благоприятных условий труда уделяется большое внимание. Проведение специальной оценки условий труда показало, что некоторые виды профессий являются недостаточно изученными с точки зрения их безопасности. Например, большое количество заболеваний наблюдается именно у работников железнодорожного транспорта и 86% из них связано с виброакустическим воздействием. Известно, что воздействие шума и вибрации на обслуживающий персонал приводит не только к ряду профессиональных заболеваний, таких как шумовая и вибрационная болезнь, но и к снижению производительности труда и концентрации внимания, повышению травматизма. Все это в полной мере относится к машинистам вагонов-электростанций восстановительных поездов. Кроме того, воздействие повышенных уровней шума и вибраций приводит к утомляемости машинистов, что в свою очередь ставит под угрозу безопасность при устранении различных аварий на железнодорожном транспорте. ОАО «Российские железные дороги» уделяет большое внимание проблеме снижения шума и вибрации на рабочих местах своих сотрудников и селитебной зоне. Вопросы излучения шума железнодорожного подвижного состава и процессы шумообразования в кабинах машинистов уже достаточно хорошо изучены. Однако, учитывая уникальную компоновку и технологический режим работы вагонов-электростанций, необходимо проводить дополнительные исследования, чтобы понять процессы шумообразования внутри помещений и как общая вибрация передается на

кресло машиниста. Таким образом, обеспечение безопасных условий труда машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов является актуальной научно-технической и социально-экономической задачей.

3. Оценка содержания диссертации

Во введении раскрыта актуальность темы диссертационного исследования, которая направлена на решение важной для машиностроения и железнодорожной отрасли научно-технической и социально-экономической задачи — обеспечения безопасных условий труда машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов. Приведены результаты решения задачи исследования с указанием научной новизны и практической ценности.

Первая глава диссертации посвящена обширному анализу существующих исследований шума поездов, методик расчета шума, распространяемого в окружающую среду и способов его снижения. Автор справедливо указал, что процесс формирования виброакустических характеристик на рабочих местах машинистов вагонов-электростанций, то есть внутри кузовных конструкций не рассматривался ранее в таких специфических объектах. Существующие исследования для тепловозов и мотовозов, динамическая система и источники вибраций которых имеют существенные отличия от ВЭС восстановительного поезда, не корректно применять к дизель-генераторным установкам технологический режим, которых значительно отличается.

На этой основе автор определил объекты исследования, сформировал цель работы и поставил задачи исследования.

Во второй главе приведены результаты анализа опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), реального состояния условий труда на рабочих местах и местах отдыха машинистов и другого персонала вагона-электростанции. Следует отметить, что к анализу ОВПФ приводится карта специальной оценки труда, вынесенная в приложение диссертации. Фактически данные анализа и свидетельствуют о правильности выбора темы диссертации и ее актуальности, так как выделено только два физических фактора: значительное превышение санитарных норм по шуму и вибрации.

Третья глава посвящена результатам теоретических исследований расчетов воздушного шума в помещениях вагона-электростанции восстановительного поезда. Автор говорит о том, что внутри вагона-электростанции формируется сложное звуковое поле из-за расположения дизель-генераторов вблизи рабочих мест. Поэтому применяется метод последовательного преобразования звуковых полей с учетом диффузного звукового поля и отраженного звука. Получены расчетные выражения для уровней звукового давления в различных помещениях, что позволяет оценить акустическую обстановку. Уточнена модель возбуждения вибрации в стойке кресла машиниста вагона-электростанции от работающей дизель-генераторной установки, расположенной на единой несущей раме. Учтены геометрические параметры элементов стойки кресла, особенности ее

закрепления. На основе энергетических методов, получены аналитические зависимости, позволяющие определить потоки вибрационной мощности, скорости колебаний, вводимую вибрационную мощность и на этом основании произвести расчет собственных частот колебаний основных элементов конструкции кресла. Эти аспекты подчеркивают важность комплексного подхода к исследованию акустических характеристик вагонов-электростанций и разработке эффективных решений для улучшения условий труда.

Четвертая глава посвящена методике экспериментальных исследований согласно ГОСТ Р ИСО 9612-2013 с определением измерительных точек с учетом компоновки объекта исследования и обработка результатов с учетом санитарно-гигиенических норм. Автором применен метод «прозвучивания» для определения акустической эффективности звукоизоляции перегородок. Проведена верификация результатов измерений с определением эквивалентного общего уровня звукового давления и расширенной неопределенности, не превышающей ± 2 дБ. Эти аспекты подчеркивают важность комплексного подхода к исследованию акустических характеристик вагонов-электростанций и разработке эффективных решений для улучшения условий труда.

В пятой главе автор предлагает практические рекомендации по снижению уровней шума и вибрации. Разработаны меры по снижению уровней шума и вибрации до санитарных норм, что является важным для обеспечения комфортных условий труда для машинистов. Звуковое поле формируется в основном из воздушной составляющей, возникающей в результате работы мощных дизель-генераторных установок. Это подчеркивает необходимость учета акустических характеристик этих установок при проектировании вагонов. Предложена многослойная конструкция звукоизолирующей перегородки для дизельного отделения внутри вагона-электростанции. Эта перегородка включает звукоизолирующий, вибродемпфирующий и звукопоглощающий слои, что позволяет эффективно снижать уровень шума. Упомянута необходимость акустической герметизации перегородки, что дополнительно способствует уменьшению передачи звука и вибрации. Эти рекомендации и разработки могут значительно улучшить акустическую обстановку в вагонах-электростанциях, что, в свою очередь, положительно скажется на здоровье и работоспособности машинистов, значит обеспечит безопасные условия труда работников. представлен разработанный инженерный алгоритм расчета ожидаемой акустической обстановки внутри помещений вагона-электростанции, позволяющий на этапе проектирования скорректировать шумовиброзащитные мероприятия для выполнения предельно допустимых значений. Представлена конструкция виброзащитного сиденья машиниста вагона-электростанции, содержащая модернизированную стойку с виброгасящими свойствами, которая позволяет защитить рабочее место от воздействия общей вибрации. Следует отметить наличие подробных чертежей данной конструкции, вынесенных в приложение диссертации.

В заключении представлены результаты диссертации основными выводами, которые полностью соответствуют поставленной цели и поставленным задачам.

4. Научная новизна и достоверность полученных результатов

Содержание диссертации охватывает все основные вопросы представленных в ней задач и определяющих научную новизну работы: результаты анализа условий труда на рабочих местах машинистов ВЭС восстановительных поездов, доказывающих необходимость данного диссертационного исследования, актуальность работы, цель работы (глава 2); результаты теоретических исследований спектрального состава воздушной составляющей шума совокупности помещений вагона-электростанции и процессов возбуждения вибрации в стойке кресла машиниста (глава 3).

Научная новизна полученных автором диссертации результатов исследования подтверждается тем, что в ней раскрываются и сформулированы следующие важные пункты:

- *аналитические зависимости*: разработаны формулы для расчета уровней звукового давления на рабочих местах внутри вагонов-электростанций, что позволяет оценить акустическую обстановку;
- *математические модели*: с использованием метода последовательного преобразования звуковых полей созданы модели, описывающие шум в помещениях, при этом предполагается квазидиффузное звуковое поле, что упрощает анализ акустических характеристик;
- *закономерности шума и вибрации*: выявлены факторы, влияющие на образование шума и вибрации на рабочих местах машинистов, включая компоновку вагона, технические характеристики конструкции и акустические свойства источников шума.

Достоверность полученных научных результатов подтверждена экспериментальными исследованиями, выполненными в реальных условиях эксплуатации объектов исследования, подтвердившими теоретические выводы по закономерностям формирования виброакустических характеристик, и результатами внедрения.

5. Замечания по работе

1. Объем материалов в автореферате, описывающих содержание первой главы (стр. 8-9) представляется завышенным.
2. В тексте диссертации на стр. 62 необходимо указывать о превышении не шума и вибрации, а уровней шума и вибрации.
3. На стр. 15 автореферата опечатка «с учетом отклонения коэффициента, показывающего отклонение реального звукового поля от идеального».
4. На стр. 15 автореферата нечетко обозначены приборы для измерений.

5. Автор не упомянул в диссертации о том, какие шумо- и виброзащитные меры были использованы до этого в ВЭС.

6. В тексте диссертации/автореферата встречаются разные названия одного и того же помещения: иногда оно называется кабиной управления, а иногда рабочим местом машиниста. Аналогично, в некоторых случаях упоминается кухня-салон, а в других — помещение для приёма пищи. В качестве рекомендации, следовало называть помещения одинаково.

7. В автореферате на стр. 7 допущена орфографическая ошибка в слове «таблицы».

Вместе с тем, указанные замечания не снижают значимости основных теоретических и практических результатов работы, которые могут быть использованы машиностроительными и железнодорожными предприятиями для снижения влияния виброакустических характеристик на работников транспортно-технологических машин при их проектировании, изготовлении и модернизации.

6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Фроловой Дарьи Сергеевны на тему: «Обеспечение безопасных условий труда машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача, имеющая важное социально-экономическое значение и изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, которые вносят существенный вклад в развитие железнодорожной отрасли страны.

Проведенные автором теоретические спектрального состава серий тепловозов и мотовозов и полученные аналитические зависимости, позволяют с высокой точностью и достоверностью прогнозировать уровни звукового давления на рабочих местах локомотивных бригад, что вносит существенный и практический вклад в решение задачи обеспечения безопасных условий труда и повышение безопасности движения при проектировании, изготовлении и модернизации тепловозов и мотовозов.

Тема диссертационной работы актуальна, а полученные результаты исследований обладают научной новизной и практической значимостью. Материал диссертации подготовлен автором самостоятельно, представлен достаточно четко, структурирован, обладает внутренним единством, изложен, в целом, на грамотном техническом языке с использованием общепринятой терминологии.

Положения, выводы и рекомендации работы обоснованы и достоверны. Автореферат диссертационной работы в полной мере отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследования, научных выводах и результатах. Основные научные результаты достаточно

полно отражены в 13 печатных работах, в том числе 7 из них – в рецензируемых журналах Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (две из них в изданиях категории К-2 по научной специальности 2.10.3 – Безопасность труда (Технические науки) с одновременной индексацией в международной реферативной базе данных Scopus, квартиль Q3), и 1 статья в журнале, входящем в международную реферативную базу данных Scopus, квартиль Q4.

Считаю, что работа по своему содержанию, объему, актуальности, научной и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, установленным в п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Фролова Дарья Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.3 – Безопасность труда.

Официальный оппонент

доктор технических наук 05.26.01 – Охрана труда (машиностроение), доцент, заведующий кафедрой технической механики и специальных машин имени профессора А.А. Петрика Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанского государственного технологического университета».

Я, Литвинов Артем Евгеньевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Литвинов Артем Евгеньевич
«24» 02 2025 г.

350072, Россия, Краснодарский край,
г. Краснодар, ул. Московская, д. 2
Тел./факс: +7 (861) 255-25-32, +7 (928) 043-19-08
e-mail: artstyleone@mail.ru



Литвинова А.Е.
подпись _____ удостоверяю _____
начальник отдела кадров _____
«24» 02 2025 г. Е.И. Ресу