

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Донской государственный технический университет
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
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

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертационную работу

Фроловой Дарьи Сергеевны
«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. Актуальность темы диссертации

Железнодорожный транспорт играет ключевую роль в перевозке грузов и пассажиров на большие расстояния благодаря своей эффективности, безопасности и экономичности. Важнейшей задачей отрасли является поддержание непрерывной работы подвижного состава, включая устранение последствий аварий и крушений. Для этих целей используется специальный вид техники — восстановительные поезда, в состав которых входят вагоны-электростанции, обеспечивающие электропитание и обогрев поезда, а также освещение место аварии и питание дополнительного оборудования. Однако расположение дизель-генераторных установок рядом с рабочими местами создаёт неблагоприятные условия труда, особенно в плане повышенного уровня шума и вибрации. Хотя проблема шума и вибрации исследована применительно к другим видам железнодорожного транспорта, специфика конструкции вагонов-электростанций требует отдельного внимания.

Обеспечение безопасности труда, сокращение производственного травматизма и защита здоровья работников остаются одними из ключевых

БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова
Вх. № 81-26-83
от 28.02 2023 г.

научно-технических и социально-экономических задач. Их решение тесно связано с необходимостью создания безопасных условий труда, улучшения качества жизни сотрудников, повышения производительности и снижения количества производственных ошибок. Согласно последним данным, профессиональные болезни, вызванные воздействием виброакустических факторов, стали наиболее распространенными среди всех видов заболеваний. В связи с этим вопросы, поставленные автором, касающиеся уменьшения уровня шума и вибрации до санитарных норм на рабочих местах машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов, определяют актуальность рассматриваемой диссертационной работы. Об актуальности выбранной темы диссертационной работы свидетельствуют и разделы «Стратегии научно-технического развития холдинга ОАО «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года».

2. Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов и рекомендаций, списка использованной литературы из 240 наименований, содержит 85 рисунков, 31 таблицу и изложена на 180 страницах машинописного текста, в том числе приложения на 13 страницах. В приложения вынесены карта специальной оценки условий труда, чертежи, сведения о внедрении.

Введение раскрывает актуальность, цель и задачи исследования, научную новизну и практическую значимость работы, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе выполнен обзор литературных источников, посвященных анализу процессов шумообразования различных типов подвижного состава.

На сегодняшний день выполнены теоретические и экспериментальные исследования шума, создаваемого различными типами поездов во внешней среде и получены аналитические зависимости оценки уровней шума на пути его распространения. На основании этих данных, разработана нормативно-техническая документация и практические рекомендации по снижению уровней шума в селитебной зоне.

На рабочих местах локомотивных бригад выполнены исследования шума и вибрации только для электроподвижного состава железнодорожного транспорта без учета влияния продольно-динамических усилий в поезде при торможении.

Методы снижения внутреннего шума, разработанные для кабин тепловозов, мотовозов, дорожной строительной техники и других технологических машин, а также для мостовых кранов, имеют существенные различия с условиями эксплуатации вагона-электростанции восстановительного поезда. Шум в таких кабинах обычно передается через рельсы и элементы остекления. Однако для исследуемого объекта эти методы требуют значительного уточнения, поскольку главным источником шума выступают дизель-генераторные установки, что кардинально отличается от размещения шумовых источников в мотовозах, тепловозах или мостовых кранах. Следовательно, предложенные решения, такие как использование небольших акустических экранов, звукоизолирующих капотов и кожухов, а также глушителей шума, не могут быть применены для данного случая.

Во второй главе автор проводит анализ условий труда на рабочих местах и местах отдыха машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов, основываясь на данных специальной оценки условий труда, вынесенной в приложения диссертации. По результатам проведенной оценки были определены превалирующие факторы (шум и вибрация), оказывающие негативное влияние, и установлен класс условия труда – 3.1.

Приведены фактические значения уровней шума и вибрации, которые значительно превышают санитарные нормы. Автор делает вывод о необходимости снижения этих факторов до санитарных норм.

Особое внимание уделено спектрам шума и вибрации в различных помещениях вагона-электростанции. Автор наглядно демонстрирует превышение уровней звукового давления и виброускорения над нормативами, что подтверждает актуальность поставленной задачи.

В третьей главе приведена математическая модель для расчета уровней звукового давления в помещениях вагона-электростанции. Модель учитывает акустические свойства помещений, звукоизоляцию перегородок и геометрические параметры. Предложенная методика позволяет оценить требуемую звукоизоляцию перегородок для снижения шума до нормы.

Автор также рассматривает вопрос передачи вибрации через стойку кресла машиниста и предлагает модель для расчета собственных частот колебаний конструкции кресла. Эти теоретические выкладки являются важным вкладом в разработку виброзащитных решений.

В четвертой главе автором описывается методика проведения экспериментальных исследований шума и вибрации в помещениях вагона-электростанции. Проведенная верификация результатов измерений позволяет оценить точность и надежность данных. Приведенные графики и таблицы наглядно демонстрируют эффективность предложенных решений.

В пятой главе представлены инженерно-технические решения для снижения шума и вибрации. Разработана многослойная звукоизолирующая перегородка, которая показала высокую эффективность в экспериментальных испытаниях. Также предложено виброзащитное кресло машиниста, которое позволяет снизить уровни вибрации до санитарной нормы.

Автор разработал алгоритм расчета ожидаемой акустической обстановки в помещениях вагона-электростанции, что позволяет на этапе проектирования корректировать шумовиброзащитные мероприятия. Это

решение имеет высокую практическую значимость для модернизации уже существующих и проектирования новых вагонов-электростанций.

Внедрение предложенных мероприятий обеспечивает соблюдение санитарных норм шума и вибрации на рабочих местах машинистов ВЭС восстановительных-поездов.

В заключении сформулированы обоснованные выводы, которые полностью соответствуют поставленным задачам во введении диссертации. Предложенные практические решения позволяют снизить уровни шума и вибрации до санитарных норм. Результаты работы внедрены и используются на профильных предприятиях железнодорожной отрасли, что подтверждает их практическую значимость и ценность.

Особого внимания заслуживает использование результатов диссертации в образовательном процессе. Это подчеркивает методическую ценность работы и ее вклад в подготовку специалистов для железнодорожной отрасли. Работа имеет завершенный характер, логично изложена и аргументирована.

3. Научная новизна рецензируемой работы

Научная новизна диссертации сформулирована в 3 пунктах:

- проанализированы параметры ОВПФ и выделены превалирующие (шум, вибрация) факторы; разработаны аналитические зависимости, позволяющие рассчитать уровни звукового давления в рабочих зонах внутри помещений вагона-электростанции восстановительного поезда;
- используя метод последовательного преобразования звуковых полей получены математические модели шумообразования в системе помещений в предположении о квазидиффузном звуковом поле в рассматриваемых помещениях.

- выявлены закономерности образования шума и вибрации на рабочих местах машинистов вагонов-электростанций, возникающих от дизель-генераторных установок, учитывающие внутреннюю компоновку вагона, технические характеристики внутренней и внешней конструкции кузова вагона, а также акустические характеристики источников шума.

4. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы обусловлена полученными результатами исследований характеристик шума и вибрации, а также разработкой требований к защите от них на рабочих местах и местах отдыха машинистов вагона-электростанции восстановительного поезда. Практическое значение исследования подтверждается внедрением полученных результатов в реальную экономику. Так они применяются в деятельности в проектировании и реализации шумо-виброзащитных мер на ОАО «Тихорецкий машиностроительный завод им. В.В. Воровского», включая методику прогнозирования уровня звука и вибрации, а также практические рекомендации используются в работе в Дирекции аварийно-восстановительных средств – структурное подразделение Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Кроме того, результаты исследования нашли применение в образовательной сфере – в учебно-методических материалах курсов лекций, лабораторных работах и практических занятиях ФГБОУ ВО «РГУПС». Разработанные технические решения позволяют обеспечивать требуемые виброакустические параметры как на этапе эксплуатации, так и на стадии проектирования специализированных железнодорожных транспортных средств.

5. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Положения, выводы и рекомендации работы обоснованы и достоверны. Автореферат диссертационной работы правильно отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследований, научных выводах и результатах. Основные научные результаты опубликованы в 13 печатных работах, в том числе 1 в журнале, входящем в международную базу Scopus, 7 в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

Теоретические положения диссертации разработаны с использованием основ технической виброакустики, теории колебаний и нормативов в области безопасности труда. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях реальной эксплуатации рассматриваемых в работе машин с использованием современных средств измерения и аккредитованной лаборатории. В конце работы представлено заключение, включающее 9 пунктов. Сформулированные выводы позволяют судить о том, что цель диссертационной работы достигнута, а задачи, соответствующие поставленной цели, решены в полном объеме, что свидетельствует о достоверности научных положений выводов и рекомендаций.

6. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.10.3 – Безопасность труда в части пунктов:

2– Изучение физических, химических, биологических и социально-экономических процессов, определяющих условия труда, установление взаимосвязей с вредными и опасными факторами производственной среды.

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.

10 – Совершенствование методов обеспечения безопасности при техническом обслуживании, предремонтной подготовке, ремонте и эксплуатации технических средств, оборудования и сооружений объектов. Повышение надежности оборудования объектов защиты.

7. Замечания по диссертации

Диссертационная работа Фроловой Д.С. имеет ряд замечаний и вопросов:

1. В тексте присутствуют некоторые стилистические погрешности, но они не влияют на общую значимость исследования.

2. Изучалось ли влияние воздействия воздушного шума на работников, устраняющих аварии и находящихся вне вагона-электростанции, но в зоне работы/действия дизель-генераторных установок?

3. В материалах диссертации в 3-ей главе и пункте 3.2 приведены аналитические зависимости, позволяющие провести расчет общей вибрации на рабочем месте машиниста вагона-электростанции, а в материалах автореферата эти данные отсутствуют.

4. Непонятно для каких целей приведены превышения уровней вибрации на рабочих местах по уровням виброскорости (рис. 2.16 на стр.83) и по уровням виброускорения (рис. 2.17 на стр. 83).

5. Из текста на стр. 117 и подписи к рис. 5.2 неясно, какой слой звукоизолирующей перегородки несет на себе функции звукоизоляции, звукопоглощения и вибродемпфирования.

Вместе с тем, указанные замечания не снижают значимости основных теоретических и практических результатов работы, которые могут быть использованы на предприятиях железнодорожного транспорта.

8. Заключительная оценка

Диссертационная работа Фроловой Дарьи Сергеевны на тему «Обеспечение безопасных условий труда машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки, которые вносят существенный вклад в развитие предприятий железнодорожного транспорта.

На основе теоретических исследований разработана совокупность научно-обоснованных технических решений, позволяющих обеспечить безопасность условий труда на рабочих местах машинистов вагонов-электростанций восстановительных поездов. 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 на грамотном техническом языке с использованием общепринятой терминологии.

Положения, выводы и рекомендации работы обоснованы и достоверны. Автореферат диссертационной работы отражает содержание диссертации и дает возможность судить о целях и задачах исследования, научных выводах и результатах.

Считаю, что работа по своему содержанию, объему, актуальности, научной и практической значимости полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на соискание ученой

степени кандидата технических наук, установленным в п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Фролова Дарья Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.3 Безопасность труда.

Официальный оппонент

кандидат технических наук 05.26.01 – Охрана труда (машиностроение) и 05.02.08 – Технология машиностроения, доцент кафедры «Робототехника и мехатроника» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Донского государственного технического университета.

Я, Исаев Александр Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Исаев Александр Геннадьевич
«20» 02 2025 г.

344003, ЮФО, Ростовская область,
г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1
Тел./факс: +7 (863) 273-85-25, +7 (919)-881-60-88
e-mail: isaev278@gmail.ru

Подпись и реквизиты Исаева А.Г. подтверждаю:
Ученый секретарь Ученого Совета
ФГБОУ ВО Донской государственной технической университет
+7 (863) 273-83-23, vanisimov@donstu.ru



Анисимов Владимир Николаевич