

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
проректор по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»,
д.т.н., профессор

Т.С. Титова

28 февраля 2025 года



ОТЗЫВ

ведущей организации

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I» на диссертационную работу

Васильевой Виктории Константиновны

**«Оценка и снижение внутреннего шума и вибрации специализированного
железнодорожного транспорта»**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.3.7 – Акустика

1. Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность исследования определяется тем, что опережающее развитие железнодорожной отрасли сопровождается интенсивным использованием специального железнодорожного подвижного состава (специализированный железнодорожный транспорт, СЖТ), предназначенного для обеспечения строительства, восстановления, ремонта и бесперебойного функционирования железнодорожной инфраструктуры. Интенсивность использования СЖТ

БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова
Вх. № 21-26-101
от 03.03.2025

сопровождается вовлечением большого числа работающих в производственный процесс, а, следовательно, и проблема безопасности становится более острой, при этом транспортная отрасль занимает одно из лидирующих мест по формированию рисков за счет воздействия виброакустических факторов. Тема исследования является актуальной и своевременной.

2. Оценка содержания диссертации и ее завершенность

Диссертационная работа соискателя состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Общий объем исследовательской работы составляет 141 страницу, содержит 38 таблиц и 53 рисунка. Список используемой литературы содержит 131 наименование.

Введение содержит обоснование актуальности темы исследования, степень ее разработанности, сформулирована цель и определены задачи исследования, обозначены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность разработанных решений. Приведены сведения об апробации результатов научных исследований, их внедрении и о достаточности публикаций результатов работы.

В первой главе представлено описание объектов исследования: автомотрисы АСГ-30П и автодрезины АС-1А. Дана характеристика шума и вибрации на рабочих местах машинистов СЖТ. Проведен анализ источников шума и вибрации и процессов образования внутреннего и внешнего шума, а также теоретическое и экспериментальное разделение вклада шума от различных источников. Представлены результаты прогнозирования уровней шума на рабочих местах.

Приведены результаты анализа литературы, которые позволили автору сформировать общую схему путей, методов и средств шумовиброзащиты на рабочих местах машиниста специального железнодорожного подвижного состава.

Во второй главе, посвященной анализу параметров и разработке требований для снижения шума, и вибрации на рабочих местах машиниста специального железнодорожного подвижного состава, приведены результаты оценки и анализа параметров шума и вибрации и обоснованы требования по их снижению на рабочих местах в помещениях СЖТ.

Анализ характеристик шума на рабочих местах автодрезины показал, что превышение эквивалентных уровней звука составило от 10 до 18 дБА, превышение максимальных уровней звука – в диапазоне от 5 до 12 дБА. Шум на рабочих местах автомотрисы выше на 4-6 дБА. Отмечено, что превышения зависят от режима работы СЖТ. По результатам анализа вибрационного воздействия отмечено превышение уровней виброскорости на полу кабины машиниста, составляет 4–13 дБ в диапазоне частот 4–63 Гц; на сиденье отмечены превышения от 5 до 12 дБ в том же частотном диапазоне, значение самой низкой частоты вынужденных колебаний, на которую должна рассчитываться виброзащита машиниста традиционно составляет 4 Гц. Т.е, подтверждено, что эксплуатируемые в настоящее время сиденья на СЖТ и локомотивах, не обеспечивают соответствие показателей общей вибрации гигиеническим нормативам.

В третьей главе представлены теоретические и экспериментальные исследования процессов шумообразования и прогнозирования шума в помещениях СЖТ. Приведены результаты расчета вклада ДВС и шума качения в величину показателей шума на рабочих местах и в помещениях СЖТ, а также результаты экспериментальных исследований акустических свойств ограждений и помещений СЖТ и вклад структурного звука в процессы шумообразования при различных режимах работы. Выводы, сделанные на основании полученных результатов, позволили автору обосновать экспериментальные исследования, проведенные в четвертой главе.

В четвертой главе представлены результаты измерения, оценки и анализа показателей шума и вибрации на рабочих местах машинистов специального железнодорожного подвижного состава, определены звукоизоляция ограждающих конструкций и вклад шума, проникающего в кабину через внешние ограждения.

В пятой главе, посвященной апробации обоснованных в работе рекомендаций по шумозащите и конструкций шумовиброзащиты на рабочих местах машинистов специального железнодорожного подвижного состава, представлена общая схема рекомендаций, результаты испытаний опытных

образцов звукоизолирующих материалов и мер звукопоглощения для автотранспорта и автодрезин, являющихся объектом исследования.

Показано, что применение звукопоглощения обеспечит дополнительное снижение шума на критических частотах на величину 3–4 дБ в кабинах машиниста и 2–3 дБ в пассажирском салоне.

Для снижения общей вибрации на рабочем месте машиниста автором предложена оригинальная конструкция виброзащитного сиденья, что по результатам исследования должно снизить уровень вибрации.

В заключении приведены основные выводы, сформулированные на основании полученных результатов исследования в соответствии с поставленными задачами. Цель диссертационной работы достигнута.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют цели и результаты исследования предлагают решение поставленных задач. Выдвигаемые соискателем теоретические и практические положения, а также сформулированные в работе выводы и положения как результаты исследования, являются новыми. Диссертационная работа Васильевой В.К. является законченной научно-квалификационной работой.

Тема и содержание диссертации соответствуют пункту 6 паспорта научной специальности 1.3.7 Акустика (технические науки) Акустика газовых сред, аэроакустика, прием и обработка звуковых сигналов в воздухе, мониторинг источников акустического шума в атмосфере, акустическая экология.

Оформление текста диссертации и автореферата, иллюстративного материала, таблиц, списка литературы соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

3. Анализ обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и научная новизна

Достоверность и обоснованность представленных на защиту результатов исследования, выводов и рекомендаций подтверждена корректной постановкой

решаемых задач, использованием современных верифицированных методик и подходов в области системного и статистического анализа, обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований, сопоставимости полученных результатов с результатами других авторов, воспроизводимостью данных полученных в ходе натурных и численных экспериментов. Экспериментальные данные получены с применением оборудования, имеющего соответствующие сертификаты и поверку. Выводы автора обоснованы. Результаты исследования прошли широкую апробацию через обсуждения на отечественных и международных конференциях и публикацию в рецензируемых журналах и изданиях.

Научная новизна заключается в том, что впервые разработаны расчетные схемы и математические модели, описывающие закономерности основных процессов шумообразования в помещениях СЖТ, которые позволили разделить вклады воздушного звука и звуковой вибрации, а также шума качения и шума силовых установок в суммарные звуковые поля.

Впервые разработан метод прогнозирования уровней звукового давления в помещениях СЖТ, который позволил разработать и научно обосновать рекомендации, реализуемые на этапе проектирования специализированного железнодорожного транспорта с улучшенными виброакустическими характеристиками.

Значимость полученных соискателем результатов для науки и практики и возможные пути их использования

Разработанный комплекс шумозащиты для помещений специализированного железнодорожного транспорта, включающий звукоизолирующие конструкции пола и внутренних перегородок, звукопоглощающие облицовки салонов, кабин и подкапотного пространства, вибродемпфирующие покрытия звукоизлучающих поверхностей подвижного состава, обеспечивающих снижение шума на рабочих местах автомотрис и автодрезин при проектировании и разработке шумовиброзащитных мероприятий

ОАО «Тихорецкий машиностроительный завод им. В.В. Воровского» в части

методики прогнозирования ожидаемых уровней звукового давления и уровней виброскорости и в работе АО «Институт «Трансэкопроект» при оценке акустического воздействия в помещениях специализированного железнодорожного транспорта.

Методика акустических расчетов в помещениях специализированного железнодорожного транспорта используется в лекциях и практических занятиях по дисциплинам «Основы виброакустики» и «Инженерная акустика» в образовательном процессе ФГБОУ ВО «БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова».

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат диссертации корректно и полно отражает её содержание, актуальность темы исследования, новизну и значимость полученных результатов, содержит все основные разделы, положения и выводы.

4. Замечания по диссертации и автореферату

В ходе тщательного анализа диссертационной работы и автореферата к соискателю возникли следующие вопросы:

1. При определении вклада структурного звука на рабочих местах, Вами были использованы сведения, приведенные И. В. Колесников, Ю. В. Пронников, А. Н. Чукарин. (2012) и И. В. Колесников, С. Ф. Подуст, С. С. Подуст, А. Н. Чукарин (2014) или проведены собственные исследования.
2. Существует ли в настоящее время валидная модель для прогнозирования излучения структурного звука для транспортных средств или транспортной инфраструктуры.

Указанные замечания носят дискуссионный характер не снижают общей значимости результатов и положительной оценки работы.

5. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней»

Диссертация Васильевой Виктории Константиновны «Оценка и снижение внутреннего шума и вибрации специализированного железнодорожного транспорта»

представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 – Акустика является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические и организационные решения снижения виброакустической нагрузки на рабочие места машинистов специального железнодорожного подвижного состава, позволяющие повысить безопасность производственного процесса при строительстве, восстановлении, ремонте и обеспечении бесперебойного функционирования железнодорожной инфраструктуры имеющих существенное значение для развития страны, что соответствует требованиям п 9 Постановления «О порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных соискателем научных результатов, рекомендации по использованию научных выводов, предложенные решения аргументированы.

Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены в 11 научных статьях в открытой печати (включая 5 статей - в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи – в изданиях, входящих в международную базу научного цитирования Web of Science и Scopus) и прошли апробацию на конференциях, в том числе международных, что соответствует требованиям п. 11-13 Положения о присуждении ученых степеней.

В соответствии с п. 14 Положения о присуждении ученых степеней в диссертации соискателя имеются ссылки на других авторов и источники заимствования материалов, а также на научные работы, выполненные соискателем лично и в соавторстве.

Представленная к защите диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Васильева-Виктория Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.7 – Акустика.

7

Заключение рассмотрено и одобрено на заседании кафедры "Техносферная и экологическая безопасность" Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I".
Протокол № 7 от 27 февраля 2025 года.

В заседании приняли участие 14 человек.

Решение принято в результате открытого голосования:

Голосовали "за" – 14 чел.; "против" - 0, "воздержались" - 0.

Заместитель заведующего кафедрой по научной работе

«Техносферная и экологическая безопасность»

Профессор, доктор медицинских наук, доцент

Леванчук Александр Владимирович

Секретарь кафедры

"Техносферная и экологическая безопасность"

Бойкова Марина Ивановна

Почтовый адрес: 1990031, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д.9

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I".

Телефон: +7 (812) 457-86-28

E-mail: dou@pgups.ru

Я, Титова Тамила Семеновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Васильевой В.К. и работой диссертационного совета 24.2.272.02, а также их дальнейшую обработку

Титова Тамила Семеновна