

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА**  
44.2.005.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения» (РОСЖЕЛДОР),  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16.10.2023 № 13

О присуждении Коновалову Павлу Юрьевичу, Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование пневматических систем пескоподачи локомотивов и улучшение их эксплуатационных показателей» по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация принята к защите 26.06.2023г. (протокол заседания №7) диссертационным советом 44.2.005.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», РОСЖЕЛДОР, 344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2., Приказ Минобрнауки РФ № 227/нк от 14.02.2023, далее – ФГБОУ ВО РГУПС.

Соискатель Коновалов Павел Юрьевич, 9 марта 1980 года рождения, в 2002 г. окончил Ростовский государственный университет путей сообщения по специальности 190303 «Электрический транспорт железных дорог» с присуждением квалификации инженер путей сообщения. В 2020 г. с отличием окончил ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» с присвоением квалификации магистр по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение». В 2021 г. окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС) по направлению подготовки 23.06.01 – «Техника и технологии наземного транспорта». Работает в ФГБОУ ВО РГУПС с 2002 г на кафедре «Тяговый подвижной состав» в должности ассистента, доцента, с 2021 года по настоящее время – старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре «Тяговый подвижной состав» ФГБОУ ВО РГУПС, РОСЖЕЛДОР.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Яицков Иван Анатольевич, декан факультета «Электромеханический» ФГБОУ ВО РГУПС.

Официальные оппоненты:

- Буйносов Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС), профессор кафедры «Электрическая тяга»;

- Антипин Дмитрий Яковлевич, кандидат технических наук, доцент, директор Учебно-научного института транспорта ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО БГТУ), дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)), г. Москва – в своем положительном отзыве, подписанном Смирновым Валентином Петровичем, доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры «Тяговый подвижной состав» и утвержденном

Розенбергом Игорем Наумовичем, доктором технических наук, профессором, член-корреспондентом РАН, проректором РУТ (МИИТ) указала, что диссертация Коновалова Павла Юрьевича «Совершенствование пневматических систем пескоподачи локомотивов и улучшение их эксплуатационных показателей» выполнена на высоком научном и практическом уровне, на актуальную тему и представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой изложены новые, научно обоснованные технические разработки, обеспечивающие решение важных задач в области совершенствования и улучшения эксплуатационных показателей локомотивов. Диссертация отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Коновалов Павел Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация.

Соискатель имеет 61 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 44 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ и 6 – в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Объем опубликованных работ по теме диссертации составляет 21,86 п.л. Авторский вклад – 11,13 п.л. Все публикации достаточно полно отражают основные результаты исследований и посвящены проблемам совершенствования пневматических систем пескоподачи локомотивов по улучшению их эксплуатационных показателей. Решены вопросы повышения эксплуатационной надежности основных элементов пескоподающих систем и эффективности подачи частиц кварцевого песка струей сжатого воздуха в зону контакта колес локомотивов с рельсами, разработаны мероприятия по реализации плавного непрерывного дозирования расхода количества сыпучего материала с учетом фактических условий эксплуатации и режимов нагруженности тягового подвижного состава по сцеплению. Имеются ссылки на авторов и источники заимствования.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Коновалов, П. Ю. Совершенствование пневматической системы пескоподачи электровозов внедрением дросселирующих устройств с сервоприводом / П. Ю. Коновалов // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 1(77). – С. 25-33. – EDN BWJEFC.

2. Анализ выходных характеристик пневмопривода системы пескоподачи транспортных машин / П. Ю. Коновалов, Ю. П. Булавин, И. В. Волков, И. А. Яицков // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 3. – С. 242-253. – EDN HHGRAE.

3. Analysis of the pneumatic actuator of traction machines sand feeding system when the sand-air mixture flows out / P. Y. Konovalov, Y. P. Bulavin, I. V. Volkov, I. A. Yaitskov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : Сер. 4 2020 International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020, Sevastopol, 07–11 сентября 2020 года. Vol. 971. – BRISTOL, ENGLAND: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 042031. – DOI 10.1088/1757-899X/971/4/042031. – EDN CFDJBN.

4. Коновалов, П. Ю. Технические решения по регулированию увеличения скорости управляемого истечения песковоздушной смеси / П. Ю. Коновалов, И. А. Яицков // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2023. – № 1(89). – С. 241-247. – DOI 10.46973/0201-727X\_2023\_1\_241. – EDN JHZCKW.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

– **ведущей организации** – ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)). Отзыв положительный. Замечания: **1.** Не уточнено являются ли данные, приведенные в таблице 1.1 на стр. 25 и на рис. 1.4 на стр. 27, результатами обобщения данных таблиц 1.1 и представлением их в графическом виде. **2.** При описании в классификации систем пескоподачи локомотивов различных конструкций форсунок песочниц не указано, какие из конструкций следует считать более перспективными. **3.** К рис. 2.3 (б) на стр. 56 отсутствует описание представления данных на гистограмме, поэтому не ясно, что означает цветовое распределение рядов по размерам фракций песка. **4.** В описании к рис. 3.1 приведен параметр «I – производительность форсунки», какой параметр по производительности форсунки здесь используется и какая размерность у данной физической величины. **5.** В разделе 3.5 и 3.6 при описании предлагаемой системы пескоподачи с плавным непрерывным регулированием количества песка путем установки разработанного дросселирующего устройства с сервоприводом не указано с какой точностью возможно реализовать позиционирование шара с калибровочным отверстием при помощи датчика положения. **6.** На стр. 145-146 приводится методика, рекомендованная Всемирной метеорологической организацией по определению увлажненности поверхности рельса для прогнозирования величины сцепления не описаны способы измерения необходимых параметров – влажность воздуха, температура воздуха и рельса. **7.** Проводилось ли моделирование по определению эффективности пескоподачи для предотвращения избыточного проскальзывания при других исходных данных отличных от приведенных на рис. 4.14.

– **официального оппонента** – доктора технических наук, профессора кафедры «Электрическая тяга» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО УрГУПС) **Буйносова Александра Петровича**. Отзыв положительный. Замечания: **1.** На рис. 2.7 и 2.8 не приведены размерности физических величин  $\Delta \bar{u}_m$ ,  $t$  и  $u_{0m}$  к описанию осей на представленных графиках. **2.** В формуле по определению критической скорости  $a_{i_{cr}}$  на стр. 93 не представлено описание параметра  $k$ . **3.** В подрисуночной надписи к рис. 3.15 на стр. 102 приведены значения параметров  $Q_{m_{WN}}=0,005$  и  $Q_{m_{WN}}=0,01$  без описания и размерности физических величин. **4.** При описании алгоритма работы модернизированной системы пескоподачи с сервоприводом для плавного непрерывного регулирования количества песка по структурной схеме на рис 3.26 не обозначен элемент  $\omega_{mix}$ . Что это за параметр и какую размерность имеет? **5.** На стр. 135 формула  $V_n = D_n - D_{(n-1)}$ , что именно определяет объемное или процентное содержание сферических частиц в упаковке? **6.** На стр. 170 в формуле по определению силы  $F_0$  не прописано описание аргумент синуса. Уточните, что он означает?

– **официального оппонента** – кандидата технических наук, доцента, директора Учебно-научного института транспорта ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО БГТУ) **Антипина Дмитрия Яковлевича**. Отзыв положительный. Замечания: **1.** В классификации систем пескоподачи и на рис. 1.7 отсутствует ручной способ подачи песка, а также устройств для реализации данного режима. **2.** В формуле 2.1 на стр. 52-53 не представлено описание параметра  $d$  в числителе показателя степени экспоненциальной функции. **3.** В формуле на стр. 60 не приведено описание параметра  $g$  и его размерность. **4.** На рис. 2.9 не представлены

углы расположения подсыпных рукавов относительно рельса, а также необходимо уточнить следующее – это схемы пескоподачи с несколькими подсыпными рукавами под одно колесо? **5.** На графике, приведенном на рис. 3.16, б, одна из кривых обозначена как «sand distributor», что она описывает? **6.** На рис. 4.9 не приведено пояснение для горизонтальных штриховых линий, расположенных на уровнях объемов подачи песка 1.5, 2 и 4 кг/мин? **7.** Проводились ли при стендовых испытаниях модели усовершенствованной форсунки песочницы с эффектом виброожижения исследования для частот внешнего возмущения, отличных от приведенных в разделе 5.4?

**На автореферат поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные.**

**1. Отзыв** кандидата технических наук, доцента кафедры «Тяговый подвижной состав» ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения» **Балакина Андрея Юрьевича**. Замечания: **1.** На схемах расположения подсыпного рукава (рис. 4, стр. 11) не явно приведены углы, под которым расположены насадки пескоподающих труб относительно поверхности рельса. **2.** Не указана кривая зависимости расхода количества песка из корпуса форсунки песочницы от величины угла наклона при постоянном вибрационном возмущении на слой песка.

**2. Отзыв** кандидата технических наук, доцента кафедры «Транспорт железных дорог» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» **Дроздова Евгения Александровича**. Замечания: **1.** К результатам численного эксперимента по определению концентрации песка на рельсе при горизонтальном расположении подсыпного рукава при подаче песковоздушной смеси без учета воздействия поперечного потока от бокового ветра (рис. 2) не представлена расчетная схема моделирования. **2.** Не представлены аппроксимирующие зависимости и не определены параметры, которые позволяют определить диаметр жиклеров, в представленном усовершенствованном регулировочном винте.

**3. Отзыв** д.т.н., доцента, зав. кафедрой «Механика деформируемого твердого тела» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» **Санникова Владимира Антоновича**. Замечания: **1.** Представленная классификация систем пескоподачи не описана в автореферате, что затрудняет восприятие блок-схемы, приведенной на рис.1 (стр. 8). **2.** В описании к рис. 5 (стр. 11) не определены переменные, которыми подписаны оси на диаграммах, представляющие результаты вычислительного эксперимента по определению эффективности на пескоподачу схем пространственного расположения подсыпного рукава относительно колес и поверхности рельса.

**4. Отзыв** доктора технических наук, профессора кафедры «Технологии транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения» **Шантаренко Сергея Георгиевича**. Замечания: **1.** Не представлены зависимости изменения коэффициента трения на поверхности головки рельса по дорожке катания колес локомотива от различных условий эксплуатации и их связь с эффективностью пескоподачи. **2.** Не показаны результаты моделирования подачи количества песка на поверхности рельса с учетом эксплуатационных факторов и бокового ветра для тепловозной схемы расположения подсыпного рукава, что затрудняет анализ результатов эксперимента. **3.** Почему новизна предложенных технических решений не подтверждена патентами?

**5. Отзыв** доктора технических наук, профессора кафедры «Приборостроение и биомедицинская инженерия» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический

университет» **Рыбака Александра Тимофеевича**. Замечания: **1.** Отсутствует описание и технические характеристики пневматического вибропривода, который применялся для проведения эксперимента по определению расходных характеристик кварцевого песка из корпуса форсунки песочницы в зависимости от давления сжатого воздуха в вибропульсаторе и частоты возмущений. **2.** Не представлены параметры и техническое обоснование газоструйного инжектора без диффузора с коническим соплом, как устройства для увеличения скорости истечения песковоздушной смеси.

**6. Отзыв** доктора технических наук, профессора кафедры «Транспортные процессы и технологические комплексы» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» **Шевцова Юрия Дмитриевича**. Замечания: **1.** Не представлена созданная имитационная твердотельная компьютерная модель для исследования газодинамических процессов в системе пескоподачи. **2.** Необходимо уточнить, как производилась регулировка частоты и формы сигнала, подаваемого на электромагнитный вибростенд для определения возможности плавного непрерывного дозирования количества песка путем виброоживления слоя части песка.

**7. Отзыв** кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Общеинженерные дисциплины» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» **Скринникова Евгения Валерьевича**. Замечания: **1.** Из текста автореферата не вполне понятно получены ли автором новые алгоритмы, математические модели или использовались давно известные из программных пакетов. **2.** Для составления уравнений движения использовались уравнения Лагранжа второго рода, как они встроены в систему управления с нечеткой логикой из текста автореферата не вполне понятно.

**8. Отзыв** доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника «Лаборатории механики деформируемых тел и конструкций» ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» **Чебакова Михаила Ивановича**. Замечания: **1.** Не представлены методики по определению плотности и пористости плотных кубической и гексагональной упаковок частиц кварцевого песка. **2.** Не представлены результаты эксперимента по определению параметров распределения размеров зерен кварцевого песка, применяемого на локомотивах, по выражению Rosin-Rammler.

**9. Отзыв** доктор технических наук, начальника управления «Научно-технического обеспечения и развития» АО Научная организация «Тверской институт вагоностроения» **Самошкина Сергея Львовича**. Замечания: **1.** Не приведена структурная схема усовершенствованной системы пескоподачи с улучшенными эксплуатационными показателями, а также отсутствует описание алгоритма работы отдельного питания сжатым воздухом пневматического пульсатора и газоструйного инжектора для реализации продувки сжатым воздухом пескопроводящих труб без подачи песка. **2.** Нет зависимостей расхода количества песка на погонный метр рельса от скорости движения локомотива при фиксированной регулировке расхода песка форсунками песочниц. **3.** Мелкий текст на рис. 5, что затрудняет чтение и восприятие информации.

**10. Отзыв** доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Технология транспортного машиностроения и эксплуатация машин» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» **Ильиных Андрея Степановича**. Замечания: **1.** Не приведены размеры и фракционные состав кварцевого песка, используемого на железных дорогах тяговым подвижным составом для подачи под колеса локомотивов с целью повышения величины сцепления. **2.** На

стр. 13 в формуле по определению массового расхода сжатого воздуха через рабочее сопло не определены переменные в числителе  $R_{газ}$  и  $tr$ .

**11. Отзыв** доктора технических наук, главного научного сотрудника, и.о. зав. лабораторией ФГБУН «Федеральный исследовательский центр южный научный центр Российской академии наук» (ЮНЦ РАН) **Шевцова Сергея Николаевича**. Замечания: **1.** Не приведен иллюстративный материал по натурному эксперименту по подаче песка в четвертой главе (первый абзац). **2.** Не показана методика Всемирной метеорологической организации для прогнозирования величины коэффициента трения поверхности дорожки катания рельса в зависимости от ее увлажнения по известным значениям относительной влажности слоев воздуха, непосредственно прилегающих к рельсу, их температуры и температуры рельса.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием исследуемых ими научных проблем в области взаимодействия подвижного состава и рельсового пути с темой диссертационного исследования соискателя, что подтверждено наличием публикаций по данной тематике. Выбор ведущей организации обусловлен научными направлениями и разработками её учёных в области исследований, направленных на усовершенствование систем распознавания и предотвращения избыточного скольжения колес подвижного состава железных дорог.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– **разработана** имитационная трехмерная модель пневматической системы пескоподачи с учетом влияния эксплуатационных показателей тягового подвижного состава и воздействия внешней среды, на основе которой проведен вычислительный эксперимент и определены эффективный угол наклона, форма выходного сечения подсыпного рукава и скорость истечения песковоздушной смеси для реализации процесса пескоподачи с наибольшей эффективностью при сокращении потерь частиц кварцевого песка в процессе транспортировки в зону сцепления колес с рельсами, даже при воздействии бокового ветра силой до 20 м/с;

– **впервые предложена** классификация систем пескоподачи локомотивов на основе анализа пескоподающих устройств тягового подвижного состава;

– **доказана** перспективность использования эффекта виброожижения слоя частиц кварцевого песка для плавного непрерывного дозирования его количества из корпуса форсунки песочницы за счет изменения частоты вибрационного воздействия через латексную мембрану поршнем пневматического пульсатора в зависимости от давления сжатого воздуха, подводимого к пневмоприводу, при увеличенной скорости истечения песковоздушной смеси для обеспечения ее устойчивого истечения из выходного сечения подсыпного рукава путем эжекции дополнительного объема воздуха через газовоздушный инжектор, установленный перед форсункой песочницы, с возможностью реализации продувки пескопровода из-за обеспечения отдельного независимого питания пневмовибропривода форсунки и газоструйного аппарата.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

– **доказана** эффективность применения комбинированных методов аналитического и имитационного моделирования при проведении вычислительных экспериментов, расширяющих границы применимости полученных результатов по

повышению функциональных возможностей систем пескоподачи при определении величины минимальной скорости истечения песковоздушной смеси для реализации транспортировки устойчивой к выдуванию боковым ветром частиц кварцевого песка из свободной затопленной струи воздуха;

– **применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован** комплекс существующих базовых методов исследования для определения эффективности систем пескоподачи и диапазона рекомендуемого расхода количества песка на погонный метр пути с учетом фактических условий эксплуатации и нагруженности по сцеплению локомотива, в том числе численных методов вычисления плотности упаковок зерен сыпучего материала и основных положений теории вибрационной механики и реологии, а также расчета затопленного двухфазного течения турбулентных струй в спутном и поперечном потоках, экспериментальных методик по планированию экспериментов для нахождения зернового состава кварцевого песка и обоснования возможности плавного непрерывного регулирования количества песка из корпуса форсунки песочницы;

– **изложены** положения и доказательства возможности применения эффекта эжекции дополнительного количества воздуха для увеличения скорости истечения песковоздушной смеси из подсыпного рукава и виброоживления слоя частиц сыпучего материала для плавного непрерывного дозирования количества песка из корпуса форсунки песочницы, а также факторы и условия эксплуатации, влияющие на количество песка необходимое для предотвращения избыточного проскальзывания колес относительно рельса;

– **раскрыты** особенности и перспективы дальнейших исследований, связанных с усовершенствованием пневматических систем и их основных элементов, направленных на повышение надежности реализации плавного непрерывного дозирования количества песка из корпуса форсунки и надежной транспортировки в зону контакта колес локомотивов с рельсами с учетом фактических условий эксплуатации подвижного состава;

– **изучены** факторы и вопросы, связанные с особенностями многолетней эксплуатации пневматических систем пескоподачи тягового подвижного состава различного типа и назначения отечественного и зарубежного железнодорожного транспорта и их влияние на повышение и стабилизацию величины сцепления колес локомотивов с рельсами;

– **проведена модернизация** существующей математической модели движения поезда с учетом возможности плавного непрерывного регулирования количества песка на основе алгоритмов «нечеткой логики» в зависимости от фактических условий эксплуатации и нагруженности по сцеплению локомотива для аналитического определения эффективности пескоподачи в диапазоне рекомендуемого расхода количества песка на погонный метр пути в зависимости от различных факторов с целью повышения и стабилизации сцепных свойств тягового подвижного состава.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

– **разработаны и внедрены** инженерные решения по плавному непрерывному дозированию песка и методика определения необходимого количества песка на погонный метр рельсового пути. Результаты диссертационного исследования

приняты к использованию в работе ООО «ПК Новочеркасский электровозостроительный завод», Северо-Кавказская дирекция тяги – Дирекция тяги – филиал ОАО «РЖД», Ростовский электровозоремонтный завод – филиал АО «Желдорремаш», что подтверждается актами внедрения. Результаты авторских научных исследований внедрены в образовательные технологии и учебный процесс ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»;

– **определены** перспективы практического использования эмпирических зависимостей, полученных путем экспериментального исследования способа плавного непрерывного дозирования количества песка из корпуса форсунки песочницы с применением эффекта псевдооживления слоя сыпучего материала при регулируемых частоте и величине силового вибрационного воздействия;

– **создана** модель эффективного применения инженерных расчетов основных геометрических и технических параметров газоструйного инжектора для увеличения скорости истечения песковоздушной смеси при сокращении расхода количества сжатого воздуха за счет эжекции дополнительного объема воздуха;

– **представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию и развитию системы пескоподачи с плавным непрерывным дозированием количества песка с учетом фактических условий эксплуатации и режимов нагруженности локомотивов по сцеплению при увеличенной скорости истечения песковоздушной смеси из выходного сечения подсыпного рукава.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– **для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях, использованы цифровые средства сбора данных и обработки информации при проведении экспериментальных исследований по плавному непрерывному дозированию количества песка с применением эффекта виброоживления слоя сыпучего материала в корпусе форсунки песочницы;

– **теория** построена на известных и проверенных данных и фактах, согласуется с ранее опубликованными источниками по теме диссертации в сфере взаимодействия колес локомотивов с рельсами;

– **идея базируется** на анализе практики и обобщении передового опыта отечественных и зарубежных железных дорог на основе многолетней эксплуатации и исследований в области взаимодействия колес с рельсами при применении подачи частиц высокой твердости для повышения и стабилизации сцепных свойств тягового подвижного состава с учетом различных факторов;

– **использованы** сравнения авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике, посвящённой особенностям эксплуатации систем пескоподачи;

– **установлено** совпадение авторских результатов по определению пространственного расположения и формы выходного сечения подсыпного рукава, скорости истечения песковоздушной смеси, а также рекомендованного диапазона количества песка на погонный метр рельсового пути, с результатами, представленными в независимых источниках различных исследований по тематике диссертационной работы;

– **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации с применением интернет-ресурсов, а также результатов практических



исследований и отчетов, опубликованных в научных журналах и конференциях. Проведен патентный поиск, связанный с разработками в области систем повышения величины сцепления локомотивов и совершенствования элементов пескоподачи.

**Личный вклад соискателя состоит в обосновании актуальности темы научного исследования и анализе отечественного и зарубежного многолетнего опыта реализации технических решений и алгоритмов управления в системах пескоподачи рельсового транспорта в зависимости от различных условий эксплуатации, обобщение полученных результатов путем классификации; сборе и анализе исходной информации, корректной постановке исследовательских задач; непосредственном личном участии в экспериментальных исследованиях; обработке результатов, разработке и реализации формализованных моделей, проверке их адекватности на реальных данных натурных испытаний; постановке задач вычислительных экспериментов, определении начальных условий, выборе расчетных моделей, решении уравнений, формулировании и анализе результатов; предложении технических решений, разработке моделей, алгоритмов реализации и вариантов конструкции; в подготовке основных публикаций по выполненной работе и апробации полученных результатов исследования на конференциях и конкурсах.**

**В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания** о том, что необходимо провести эксплуатационные испытания одного из вариантов предложенной системы пескоподачи с применением виброожижения с повышенными эксплуатационными показателями, а также высказано замечание по поводу отсутствия патентов на разработанные технические решения по усовершенствованию пневматических пескоподающих систем локомотивов.

**Соискатель Коновалов П.Ю. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.** Новая усовершенствованная система пескоподачи с применением виброожижения для плавного непрерывного регулирования количества песка с повышенными эксплуатационными показателями при увеличенной скорости истечения песковоздушной смеси из подсыпного рукава реализована в объеме вычислительного эксперимента, а также стендовых испытаний и является концептом, позволяющая осуществлять продувку пескопроводов без подачи песка за счет отдельного питания газоструйного инжектора и пневмопульсатора. В рамках проведенных исследований не планировалось подтверждать патентами технические решения, представленные в диссертационной работе. Данные задачи поставлены на перспективу дальнейших разработок и исследований по усовершенствованию пневматических систем пескоподачи и улучшению их эксплуатационных показателей.

**Диссертация охватывает** основные вопросы поставленных научных задач, обладает внутренним единством, что подтверждается корректной постановкой цели и задач исследований, содержит новые научные результаты, а также свидетельства личного вклада автора в науку. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании «16» октября 2023 года диссертационный совет принял решение за разработанные новые научно обоснованные технические и технологические решения, направленные на совершенствование пневматических систем пескоподачи локомотивов и улучшение их эксплуатационных показателей за счет реализации

плавного непрерывного регулирования количества песка с учетом фактических условий эксплуатации и режимов нагруженности локомотивов по сцеплению с увеличенной скоростью истечения песковоздушной смеси, имеющих существенное значение для развития транспортной отрасли страны, присудить Коновалову Павлу Юрьевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 16 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного  
совета 44.2.005.03  
академик РАН, д.т.н., профессор



Колесников Владимир Иванович

Ученый секретарь диссертационного  
совета 44.2.005.03  
д.т.н., профессор

Финоченко Виктор Анатольевич

«16» октября 2023 г.