

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.0.033.02
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБУН «ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ ИМ.
А.А. БЛАГОНРАВОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» И ФГБОУ ВО
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18.10.2024 № 9

О присуждении Ващишиной Анне Павловне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение износостойкости гребня бандажа колеса локомотива улучшением антифрикционных свойств пластичного смазочного материала» по специальности 2.5.3. «Трение и износ в машинах» принята к защите 28.06.2024 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом 99.0.033.02, созданным на базе ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук» и ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», Минобрнауки России, 241035, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, д.7, приказ о создании диссертационного совета № 1335/нк от 25.10.2016 г., шифр диссертационного совета изменён в соответствии с приложением №1 приказа №561/нк от 03.06.21 г.

Соискатель Ващишина Анна Павловна, 09.02.1995 года рождения, в 2017 году окончила с отличием программу бакалавриата Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Брянского государственного университета им. ак. И.Г. Петровского по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль Аналитическая химия. В 2019 году Ващишина Анна Павловна окончила с отличием магистратуру в Брянском государственном университете им. ак. И.Г. Петровского по направлению подготовки 04.04.01 Химия, профиль Аналитическая химия. В 2024 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный технический университет», освоила программу подготовки

научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, профиль 2.5.3. Трение и износ в машинах, и успешно прошла государственную итоговую аттестацию. Работает старшим преподавателем в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный технический университет» на кафедре «Трубопроводные транспортные системы».

Диссертация выполнена на кафедре «Трубопроводные транспортные системы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук, доцент, Шалыгин Михаил Геннадьевич, заведующий кафедрой «Трубопроводные транспортные системы» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

1. Бреки Александр Джалюльевич, доктор технических наук (05.02.04 – Трение и износ в машинах), профессор международного научно-образовательного центра «BaltTribo-Polytechnic» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

2. Шилов Михаил Александрович, кандидат технических наук (05.02.04 – Трение и износ в машинах) доцент кафедры теоретической и прикладной механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону, в своем положительном отзыве, подписанном Харламовым Павлом Викторовичем, заведующим кафедрой «Проектирование и технология производства машин», доктором технических наук 2.5.3 – «Трение и износ в машинах», доцентом, и Озябкиным Андреем Львовичем, профессором кафедры «Проектирование и технология производства машин»,

доктором технических наук 2.5.3 – «Трение и износ в машинах», доцентом, и утвержденном проректором по научной работе Гуда Александром Николаевичем, доктором технических наук, профессором, и указала, что диссертация Ващишиной Анны Павловны «Повышение износостойкости гребня бандажа колеса локомотива улучшением антифрикционных свойств пластичного смазочного материала», является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно, на высоком научном уровне, в которой решена важная научная задача эксплуатации железнодорожного транспорта, а именно: повышение износостойкости гребня бандажа колеса локомотива с использованием сульфоорганической присадки. Полученная модель изнашивания позволяет прогнозировать время до износа гребня. Тема диссертации актуальна, а полученные соискателем новые научные результаты обладают научной новизной и практической значимостью, вносят существенный вклад в развитие науки и практики в области трения и износа в машинах. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, теоретически и экспериментально обоснованы, прошли апробацию в научных изданиях, а также на научных конференциях и семинарах.

Содержание работы, ее научная новизна, обоснованность и достоверность полученных результатов, объем выполненных исследований, а также научная и практическая значимость позволяет утверждать, что диссертация соответствует требованиям пункта 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Ващишина Анна Павловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3 - «Трение и износ в машинах».

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 21 работа, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ, 3 публикации в Международных базах цитирования Scopus, WebofScience, получено 2 патента на полезную модель. Публикации, написанные в соавторстве, отражают результаты, полученные лично автором.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Shalygin, M.G. Anti-frictional lubricant additives for locomotive wheel flange. / M.G. Shalygin, A.P. Vashchishina // AIP Conference Proceedings. Proceedings international conference "Problems of applied mechanics". – 2021. – P. 060003.

2. Shalygin, M.G. Mathematical modeling of the wear rate of the friction pair of a locomotive wheel-rail / M.G. Shalygin, **A.P. Vashchishina** // Journal of Friction and Wear. – 2023. – Т. 44. – № 1. – P. 18-22.

3. Shalygin, M.G. Tribological properties of a semi-liquid lubricant with surfactant additives/ M.G. Shalygin, I.A. Buyanovsky, V.D. Samusenko, **A.P. Vashchishina** // Journal of Friction and Wear. – 2023. – Т. 44. – № 5. – P. 279-285.

4. Шалыгин, М.Г. Математическое моделирование скорости изнашивания пары трения колесо локомотива-рельс / М.Г. Шалыгин, А.П. Ващишина // Трение и износ. К-1. – 2023. – Т. 44, – №1. – С. 34–40. – DOI: 10.32864/0202-4977-2023-44-1-34-40.

5. Шалыгин, М.Г. Фрикционные свойства присадок к смазочному материалу гребня бандажа локомотива / М.Г. Шалыгин, И.А. Буяновский, В.Д. Самусенко, **А.П. Ващишина** // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2023. – № 1. – С. 37-39.

6. Шалыгин, М.Г. Трибологические свойства полужидкого смазочного материала с присадками поверхностно-активных веществ / М.Г. Шалыгин, И.А. Буяновский, В.Д. Самусенко, **А.П. Ващишина** // Трение и износ. – 2023. – Т. 44, № 5. – С. 418-426. – DOI 10.32864/0202-4977-2023-44-5-418-426.

7. Шалыгин, М.Г. Повышение триботехнических характеристики смазывающего материала, предназначенного для смазывания гребня колеса магистрального локомотива / М.Г. Шалыгин, **А.П. Ващишина** // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2021. – № 12 (109). – С. 19-25.

8. Шалыгин, М.Г. Повышение износостойкости бандажа колеса локомотива улучшением антифрикционных свойств смазочного материала / М.Г. Шалыгин, **А.П. Ващишина** // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – № 3 (83). – С. 45-53.

9. Шалыгин, М.Г. Эффективность фосфорорганических присадок в системе смазывания гребня колеса локомотива / М.Г. Шалыгин, **А.П. Ващишина** // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2021. – № 9. – С. 410-413.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов. Все отзывы положительные, при этом содержат следующие замечания:

1. **Дидманидзе Отари Назирович**, Академик РАН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой тракторов и автомобилей, **Пуляев Николай Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры тракторов и автомобилей, **Пильщиков Владимир Львович** кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры тракторов и автомобилей, Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева". Замечания: 1) В тексте автореферата научная новизна представлена тремя пунктами (стр.4), желательно уточнить значимую версию научной новизны 2) В заключении не отражен пункт трений представленных задач (стр.4): «Изучить влияние смазочного материала с присадками на структуру и свойства материалов пары трения гребень бандажа колеса локомотива-рельс».

2. **Поляков Сергей Анатольевич**, доктор технических наук, профессор кафедры «Основы конструирования машин», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана». Замечания: 1) Представленные в работе графические материалы не всегда удачно передают заложенную в них информацию, поскольку на экспериментальных кривых не указаны доверительные интервалы. 2) Указанные в заключении численные данные о параметрах процесса трения и изнашивания представлены как абсолютные значения без увязки с данными других авторов. В то же время, сравнение по таким параметрам как интенсивность изнашивания и интенсивность выделения водорода, имеющиеся, например, в работах С.М. Мамыкина, позволило бы более полно представить результаты рассмотренной работы.

3. **Малышев Владимир Николаевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры трибологии и технологий ремонта нефтегазового оборудования, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина». Замечания: 1) Рис.2 и Рис.3 выполнены с практически неразличимым обозначением точек ода кривых и надписями на осях, что затрудняет их восприятие. 2) В автореферате, к сожалению, не приводится сведений о том, в каком количестве к объему используемого смазочного материала необходимо добавлять присадку, чтобы обеспечить заявленное улучшение антифрикционных свойств.

4. **Кохановский Вадим Алексеевич**, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технология металлов», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения». Замечания: 1) Описанию содержания первой главы в автореферате уделено чрезвычайно мало внимания, что вызывает необходимость обращаться непосредственно к тексту диссертации. 2) В работе не рассмотрены адгезионная и когезионная составляющие сопротивления трения, соотношение между которыми может меняться в значительной степени из-за

влияния условий взаимодействия тел, в частности, из-за геометрии контакта и характера обработки поверхностей, их площади и свойств смазочного материала. Игнорирование адгезии может привести к неточности оценки граничного трения.

5. **Погонышев Владимир Анатольевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автоматика, физика и математика», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет». Замечания: 1) Какие ограничения имеет приведенная математическая модель изнашивания? 2) Каким образом предлагается наносить разработанный смазочный материал с выбранными присадками на гребень колеса локомотива? Каким образом работает предложенная конструкция?

6. **Седакова Елена Борисовна**, доктор технических наук, заведующая лабораторией трения и износа ИПМаш РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем машиноведения Российской академии наук. Замечания: 1) Плохое качество печати автореферата. Рис.2, Рис.3 и Рис.6 автореферата практически не читаемы. 2) По нашему мнению, не корректно рассматривать переводные версии статей в научных журналах в качестве отдельных публикаций (публикации под номерами 2 и 3 в разделе перечня изданий, входящий в базу Scopus, и публикации под номерами 1 и 4 в разделе перечня изданий, входящих в перечень ВАК, стр.17 автореферата).

7. **Шульга Геннадий Иванович**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автомобили и транспортно-технологические комплексы», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова». Замечания: 1) Отечественной промышленностью ООО «ИНТЕСМО» выпускается полужидкий смазочный материал для контакта колесо-рельс Пума по ТУ 32 ЦТ 2232-97, содержащий минеральное масло, загущённое литиевым мылом стеариновой кислоты, а также антикоррозионную, антиокислительную присадки и дисульфид молибдена. 2) Автору следовало бы провести сравнительные испытания смазочных свойств данного материал и разработанного им с предлагаемыми присадками. Автору следовало бы оценить действие водорода на поверхностные слои трибосопряжения колесо-рельс при смазывании их пластичным материалом с предлагаемыми присадками, от которых зависит долговечность колеса и рельса: водородное изнашивание диспергированием (ВИДИС) или водородное изнашивание разрушением (ВИРАЗ), установленные отечественными учеными А.А. Поляковым и Д.Н. Гаркуновым. 3) При определении концентрации диффузионно-активного водорода в единице измерения ppm (parts per

million) следовало привести марку применяемого датчика водорода, его измерительный диапазон и точность измерения. 4) На стр.3,5,14,15 автор применяет термин «смазка». Согласно ГОСТ 27874-88 «Трение изнашивание и смазка» следует применять термин «смазочный материал», в том случае, когда представляется информация о жидком, твердом или пластичном смазочном материале, а не о его смазочном действии.

8. **Волохов Григорий Михайлович**, доктор технических наук, главный научный эксперт АО «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава» (АО «ВНИКТИ»). Замечания: 1) Каким образом определяли реальное давление колеса на рельс? Какие ограничения имеет предложенная вами математическая модель скорости изнашивания? 2) Колесная пара локомотива при движении в криволинейном участке пути имеет множество других характеристик. Почему вами были выбраны именно эти? Проводился ли полный факторный анализ и какие характеристики были включены?

9. **Никитин Виктор Васильевич**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технический сервис», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет». Замечания: 1) Не все формулы при их расшифровке имеют единицы измерения. 2) Количество выводов по диссертации превышает число поставленных задач. Чем это объясняется? 3) Из текста автореферата неясно, где были внедрены результаты научных исследований.

10. **Скачков Александр Николаевич**, кандидат технических наук, заместитель генерального директора-технический директор АО НО "Тверской институт вагоностроения". Замечания: 1) В автореферате не указано, как влияет использование выбранной присадки на коэффициент сцепления колеса с рельсом?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их способностью объективно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы, а также их высокой компетенцией и квалификацией в соответствующей области. Официальные оппоненты обладают необходимыми публикациями по тематике исследования и не имеют совместных научных работ с соискателем. Ведущая организация не состоит с соискателем в договорных отношениях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана обогащающая научную концепцию механического изнашивания новая научная идея моделирования процесса изнашивания гребня бандажа колеса локомотива с учетом физико-химических свойств пластичного смазочного материала, механических и физических свойств поверхностей трения и условий эксплуатации;

разработана методика прогнозирования межремонтного пробега локомотива на основе физико-математической модели скорости изнашивания и условий эксплуатации;

доказана перспективность использования сульфорганической присадки к пластичному смазочному материалу в концентрации 0,1 %, образующая защитную пленку на поверхностях трения, повышающая износостойкость пары трения гребень бандажа колеса локомотива-рельс в 1,5 раза;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение, об основном вкладе в изнашивание гребня, при наличии смазочного материала, интенсивности выделения водорода и динамической вязкости смазочного материала;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования, включающий исследование режима граничного трения, механического и водородного изнашивания, дисперсионный и регрессионный анализ, теория подобия.

изложены научные аргументы о действии присадок сульфосоединения, фосфорорганической присадки и гидрохинона и механизмах образования защитных пленок на поверхности трения гребень бандажа колеса локомотива-рельс;

раскрыто противоречие о взаимосвязи коэффициента трения и вязкости смазочного материала в зависимости от температуры, заключающееся в том, что при увеличении вязкости коэффициент трения уменьшается;

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

разработана и внедрена на ООО «Рэйл Про» методика изготовления смазочного материала по составу и концентрации присадок с годовым экономическим эффектом 1,5 млн. рублей.

определены пределы и перспективы практического использования на практике полученного выражения для определения скорости изнашивания гребня бандажа колеса локомотива в рабочих диапазонах температур 0-150°C и давлении 1000-6000 МПа;

представлены рекомендации по концентрации сульфоорганической присадки к смазочному материалу в соотношении 0,1 %.

доработана конструкция системы смазывания гребня бандажа колеса локомотива, заключающаяся в оснащении конструкции бака смазочной системы отсеком с катализатором;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном лабораторном оборудовании, показана допустимая сходимость результатов теоретических расчетов и экспериментальных данных при оценке износа поверхностей трения и физико-химических характеристик пластичного смазочного материала с присадками.

теория построена на известных методах математического и физического моделирования процессов и корректно согласуется с опубликованными в литературе и полученными лично соискателем экспериментальными данными;

идея базируется на обобщении передового отечественного и зарубежного опыта в области исследования контактного взаимодействия колесо-рельс, с целью оценки триботехнических характеристик пластичного смазочного материала и пары трения.

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах выполнения диссертационной работы, включая получение исходных данных и результатов научных экспериментов, обработку и интерпретацию данных, разработку методики проведения экспериментов, проведение экспериментальных испытаний, разработку математической модели, подготовку основных публикаций по выполненной работе, а также формулирование положений, основных выводов и результатов диссертационного исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания, касающиеся предложенного автором выражения изнашивания гребня бандажа колеса локомотива, выбора методики исследования физико-химических свойств присадок, а также способов проведения экспериментальных исследований.

Соискатель Ващишина А.П. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 18 октября 2024 г. диссертационный совет принял решение за изложенные совокупности новых-научно обоснованных технических и

технологических решений, направленных на повышение износостойкости гребня бандажа колеса локомотива присудить Ващишиной А.П. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 11 докторов наук по специальности 2.5.3. – «Трение и износ в машинах», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета 99.0.033.02
доктор технических наук, профессор

Федонин Олег Николаевич

Ученый секретарь

диссертационного совета 99.0.033.02
кандидат технических наук, доцент

Хандожко Виктор Александрович

Дата оформления заключения 18.10.2024 г.

