

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Родичева Алексея Юрьевича «Увеличение ресурса грузовых автомобилей на основе функционального тюнинга подшипников скольжения балансируемых подвесок», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

Представленная диссертационная работа посвящена решению важной народнохозяйственной проблемы – повышению ресурса и надежности грузовых автомобилей путем совершенствования одного из наиболее нагруженных и критически значимых узлов – подшипников скольжения балансирующей подвески. Актуальность и значимость исследования обусловлены острой практической потребностью в повышении надежности и ресурса грузовых автомобилей, особенно эксплуатирующихся в тяжелых дорожных условиях. Решение проблемы преждевременного износа подшипников скольжения балансируемых подвесок, являющихся критическим элементом ходовой части, имеет существенное народнохозяйственное значение. Комплексный характер работы, сочетающий фундаментальные исследования в области трибологии с прикладными разработками в сфере материаловедения и интеллектуальных систем диагностики, полностью соответствует приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Содержание и структура работы демонстрируют фундаментальный подход к решению поставленной проблемы. Диссертация представляет собой завершенное научное исследование, отличающееся логической целостностью и глубиной проработки рассмотренных вопросов. Автор последовательно решает комплекс взаимосвязанных задач, начиная от анализа эксплуатационных характеристик и заканчивая разработкой и внедрением конкретных технических решений. Особого внимания заслуживает системный подход, проявляющийся во взаимодополняющем сочетании математического моделирования, экспериментальных исследований и практических разработок.

Научная новизна исследования носит комплексный характер и подтверждается следующими ключевыми результатами: - впервые установлены теоретические и экспериментальные закономерности работы сложнонагруженных подшипников скольжения в условиях возвратно-вращательного движения при комбинированном режиме смазки; - разработан и экспериментально обоснован комплекс методов повышения адгезионной прочности антифрикционных покрытий, включая оригинальные технологические решения по модификации поверхности и послойному деформированию; - создана модифицированная методика оценки ресурса на основе уравнения Арчарда с введением коэффициента дорожного полотна и экспериментально уточненного коэффициента износа; - разработана и верифицирована предиктивная нейросетевая модель оценки остаточного ресурса подшипников скольжения.

Достоверность полученных результатов обеспечивается применением современных методов математического моделирования, корректной планировкой

экспериментов, использованием сертифицированного оборудования и статистической обработкой данных. Полученное качественное и количественное согласование результатов теоретических и экспериментальных исследований (погрешность не превышает 12-14%) свидетельствует о высокой достоверности представленных данных.

Теоретическая значимость работы заключается в существенном развитии научных основ проектирования и эксплуатации подшипников скольжения транспортных средств. Разработанные математические модели и методики позволяют прогнозировать износ и ресурс узлов трения с учетом реальных условий эксплуатации. Полученные результаты вносят значительный вклад в развитие теории трения и изнашивания в условиях сложных динамических нагрузок.

Практическая ценность исследования подтверждается масштабным внедрением разработанных решений. Технологии изготовления биметаллических подшипников и нанесения твердосмазочных покрытий внедрены на предприятиях автотранспортного комплекса, что подтверждено соответствующими актами. Разработанные программные комплексы и системы мониторинга используются в учебном процессе и промышленности. Экономический эффект от внедрения составляет 2514 руб. при использовании твердосмазочных покрытий и 8650 руб. при использовании биметаллических подшипников скольжения из расчета один автомобиль.

Соответствие диссертации и автореферата является полным - автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы, ее структуру и полученные результаты.

Апробация и публикации соответствуют высшим требованиям: основные положения работы опубликованы в 77 научных работах, включая 22 статьи в изданиях из перечня ВАК, 14 статей в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, монографию, 10 патентов на изобретение и 7 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

Все положения диссертационного исследования отличаются своей емкостью, глубиной и достаточной степенью проработки. Несмотря на это по автореферату имеются следующие замечания:

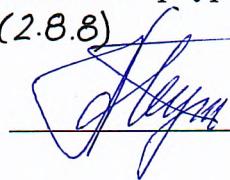
1. Несмотря на декларируемую комплексность методологии, включающую методы машинного обучения, в автореферате отсутствует детальная информация о качестве и точности разработанной нейросетевой модели. Указание архитектуры сети и коэффициента детерминации $R^2=0,919$ является недостаточным для полноценной оценки ее адекватности и предиктивной способности в сравнении с известными аналогами. Для работы такого уровня ожидается более глубокий анализ ошибок и валидации модели.
2. В представленных положениях научной новизны заявлено, в частности, что применение комплекса методов позволяет увеличить прочность сцепления антифрикционного покрытия с основанием не более чем на 20%. Подобная формулировка («не более чем») является нетипичной для описания научного результата, так как указывает на верхний предел, а не на достигнутый гарантированный уровень, что требует более четкого объяснения и интерпретации.

3. Вызывает некоторое сомнение обоснованность выделения девяти задач исследования, часть из которых, например, задачи 5 и 6, направленные на повышение прочности сцепления покрытий, носят перекрывающийся характер и могли быть сформулированы более компактно. Это создает впечатление некоторой искусственной масштабируемости работы.

Однако указанные замечания, не снижают ценности диссертационного исследования Родичева Алексея Юрьевича. Диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по п. 9-11, 13 и 14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (ред. 25.01.2024) применительно к докторским диссертациям, а ее автор Родичев Алексей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Отзыв подготовил профессор, доктор технических наук по специальности 05.05.06 Горные машины и комплексы, профессор кафедры наземных транспортно-технологических машин ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». (2.8.8)

«14» 10 2025 года

 А.Е. Пушкиров



Пушкиров Александр Евгеньевич
190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет», тел. +7 (812) 575-05-34, e-mail: rector@spbgasu.ru