

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы 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

Актуальность темы обусловлена ключевой ролью балансирующей подвески в обеспечении надежности, грузоподъемности и безопасности грузового автотранспорта, работающего в условиях значительных динамических нагрузок. Автором убедительно обоснована необходимость разработки новых подходов к повышению износостойкости подшипников скольжения, поскольку традиционные методы не в полной мере учитывают сложный характер их нагружения, сочетающий возвратно-вращательное движение, граничную и полужидкостную смазку, а также воздействие экстремальных нагрузок. Проведенное исследование отличается комплексным характером и сочетает глубокий теоретический анализ с масштабной экспериментальной и опытно-конструкторской работой. Научная новизна работы заключается как в установлении закономерностей функционирования сложнонагруженных подшипников скольжения, так и в разработке принципиально новых методов повышения их ресурса. В частности, разработана и верифицирована математическая модель подшипника, учитывающая гидродинамические процессы в смазочном слое, определены условия перехода от граничного трения к жидкостному, выявлено определяющее влияние эффекта гидродинамического сдавливания пленки на несущую способность узла. Существенным вкладом является модификация классической модели изнашивания Арчарда путем введения коэффициента дорожного полотна и экспериментального уточнения безразмерного коэффициента износа, что позволило адекватно прогнозировать ресурс подшипника в зависимости от скорости, нагрузки и условий эксплуатации. Разработанная предиктивная нейросетевая модель демонстрирует высокую точность прогнозирования остаточного ресурса, что соответствует современным тенденциям внедрения методов искусственного интеллекта в системы технического обслуживания.

Особого внимания заслуживает практическая ориентированность работы, выраженная в создании и успешной апробации новых технических и технологических решений. Автором разработан и запатентован комплекс методов повышения адгезионной прочности антифрикционных покрытий для биметаллических подшипников, включая оптимизацию параметров газопламенного напыления, применение термореагирующих порошков в качестве подслоя и послойное пластическое деформирование. Реализация этих методов позволила увеличить прочность сцепления покрытия с основой на 20%, а микротвердость — до 130 HV, что в совокупности обеспечило повышение ресурса подшипников на 60–80% по результатам эксплуатационных испытаний. Параллельно проведены фундаментальные исследования в области формирования твердосмазочных антифрикционных покрытий, в результате которых установлены оптимальные технологические параметры их нанесения, доказано превосходство отечественного покрытия MODENGY над зарубежными аналогами по адгезионной прочности и трибологическим характеристикам, а также выявлен механизм формирования адаптивного трибослоя в процессе приработки.

Важным достижением является разработка и внедрение интегрированной интеллектуальной системы диагностики подшипников скольжения, включающей алгоритмы дискретного, многопозиционного и нейросетевого контроля, экспериментальные образцы мехатронных подшипников с датчиками мониторинга в реальном времени, а также программное обеспечение для сбора и обработки данных. Созданная система обеспечивает переход от планово-предупредительного к предиктивному обслуживанию, что позволяет существенно сократить эксплуатационные затраты и предотвратить внеплановые простой. Экономическая эффективность предложенных решений подтверждена расчетами: применение биметаллических подшипников дает экономию 8650 рублей на один автомобиль, а использование твердосмазочных покрытий — 2514 рублей.

Наряду с бесспорными положительными качествами, в диссертации можно выделить моменты, заслуживающие дальнейшего уточнения:

1. В чем заключается принципиальное отличие и сравнительные преимущества четырех предложенных алгоритмов контроля износа, и при каких условиях целесообразно применение каждого из них?

2. Каков вклад именно автора в полученные патенты и свидетельства на ПО, учитывая их соавторский характер, и какие из разработанных решений являются наиболее перспективными для массового внедрения в автомобильной отрасли?

Однако вышесказанный замечания не снижают общего положительного впечатления о работе. Она выполнена на высоком научно-техническом уровне, является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям положения о присуждении ученых степеней, в том числе п. 10, а ее автор, Родичев Алексей Юрьевич заслуживает присуждение ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта.

Отзыв на автореферат подготовил: доктор технических наук, специальность 2.5.3 (05.02.04) Трение и износ в машинах, доцент, профессор кафедры производство и сервис в транспортном машиностроении, учебно-научный институт транспорта, ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

 С.П. Шец
 « 21 » октября 2025 года

Подпись Шеца С.П. заверяю

Шец Сергей Петрович

Адрес: 241035, Брянск, ул. Харьковская, д.10 Б, ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»
тел. +7 (4832) 51-03-57,
e-mail: pk@tu-bryansk.ru

