

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Родичева Алексея Юрьевича  
«Увеличение ресурса грузовых автомобилей на основе функционального тюнинга  
подшипников скольжения балансирных подвесок», представленной на соискание  
ученой степени доктора технических наук по специальности

### 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

Актуальность темы обусловлена ключевой ролью балансирной 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 простои. 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:

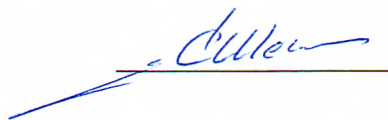
1. В чем заключается принципиальное отличие и сравнительные преимущества четырех предложенных алгоритмов контроля износа, и при каких условиях целесообразно применение каждого из них?



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 вышесказанные 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. Шеца  
« 21 » октября 2025 года

Подпись Шеца С.П. заверяю

Шеца 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

