

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Кононенко Александра Сергеевича на диссертационную работу Быкони Андрея Николаевича на тему «Повышение качества восстановления корпусных деталей автомобилей эластомерными нанокompозитами после инфракрасной обработки», представленную к защите в диссертационный совет 99.2.032.03 на базе ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта

1 Актуальность темы

Одними из наиболее ответственных и важных узлов в конструкции автомобилей являются корпусные детали, а технологии их изготовления весьма трудоемки. Наиболее распространенной причиной выбраковки корпусных деталей является износ посадочных поверхностей под подшипники качения. Подшипниковые узлы являются ресурсоопределяющими элементами машин и изнашиваются в результате сложных процессов, протекающих на сопрягаемых поверхностях, которые приводят к образованию различных дефектов. Одними из основных причин износа поверхностей под подшипники качения являются проворачивание наружных колец и фреттинг-коррозия. Восстановление этих поверхностей, как правило, является трудоемким и затратным процессом.

Известные методы восстановления, в большинстве случаев, экономически нецелесообразны, а неспециализированному производству сложно обеспечить надлежащее качество и точность восстановления изношенных поверхностей, поэтому основным путем снижения затрат на восстановление дефектов деталей и узлов автомобилей является применение полимерных материалов и нанокompозиций на их основе.

В связи с этим тема диссертационной работы Быкони А.Н., посвященная восстановлению корпусных деталей автомобилей полимерным нанокompозитом на основе эластомера Ф-40С, разработке новой технологии и технологического оборудования, обеспечивающих повышение эффективности восстановления подшипниковых узлов, является актуальной.

Актуальность темы диссертационной работы также подтверждается тем, что она выполнялась при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №19-38-90227 по теме «Методология и технические средства исследования контактных напряжений и долговечности подшипниковых узлов автомобилей».

2 Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций в диссертации

Научные положения, полученные соискателем в диссертации, являются обоснованными, достоверными и подтверждены результатами экспериментальных исследований.

Выводы и рекомендации в диссертационной работе основаны на результатах, проведенных соискателем, теоретических и экспериментальных исследований. Заключение в диссертации содержит восемь выводов.

Вывод 1 является новым, он получен по результатам проведенных теоретических исследований. Автором разработаны математическая модель терморadiационного нагрева корпусных деталей, метод и компьютерная программа расчета конструктивных и режимных параметров инфракрасной установки. Достоверность вывода не вызывает сомнений, подтверждается полученными результатами экспериментальных исследований.

Вывод 2 содержит информацию о конструкции разработанного автором стенда для исследования контактных напряжений и долговечности подшипников качения, подтвержденную патентом на изобретение. Вывод имеет достоверность и новизну.

Вывод 3 получен по результатам теоретического определения удельной работы разрушения полимерных пленок и оптимального состава компонентов полимерного нанокompозита, а также содержит информацию о результатах экспериментальных исследований деформационно-прочностных свойств полимеров. Вывод имеет достоверность и новизну.

Выводы 4 и 5 содержат информацию о теплопроводности и качестве покрытий из полимера и нанокompозиции на его основе. Выводы получены по результатам экспериментальных исследований, имеют новизну и достоверность.

Выводы 6 и 7 содержат информацию о повышении ресурса подшипников качения и посадок подшипников качения. Выводы также получены по результатам экспериментальных исследований, имеют достоверность и новизну.

Вывод 8 содержит достоверную информацию о новой технологии восстановления посадочных отверстий под подшипники, ее внедрении в производство, а также результаты расчета экономического эффекта от внедрения. Результаты расчета являются достоверными и подтверждают значительный экономический эффект от внедрения новой технологии.

3 Значимость для науки и практики результатов диссертации и конкретные пути их использования

Научную новизну диссертационной работы составляют: математическая модель инфракрасного нагрева корпусных деталей и метод расчета режимных, конструктивных и технологических параметров инфракрасной обработки корпусных деталей при восстановлении полимерным материалом, параметры нагрева корпусных деталей, деформационно-прочностные и адгезионные свойства, теплопроводность нанокompозита эластомера Ф-40С; регрессионная модель удельной работы разрушения пленок эластомерного нанокompозита после инфракрасной обработки; исследование дефектности покрытий из эласто-

мерного нанокompозита, контактных напряжений, ресурса подшипников качения и долговечности посадок подшипников, восстановленных нанокompозитом на основе эластомера Ф-40С.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы научными учреждениями при разработке новых полимерных композитов и технологий восстановления корпусных деталей автомобилей, а также в учебном процессе ВУЗов при изучении дисциплин, в которых рассматриваются вопросы восстановления, ремонта и эксплуатации автомобилей.

Практическую значимость представляют разработанная компьютерная программа расчета конструктивных и режимных параметров инфракрасной сушки полимерных покрытий, конструкция стенда для исследования трибологических параметров, контактных напряжений и ресурса подшипников качения, новый полимерный композиционный материал на основе эластомера Ф-40С, наполненный металлическими наночастицами и разработанная технология восстановления посадочных отверстий в корпусных деталях автомобилей.

Технология восстановления внедрена в ПХ ОКА МОЛОКО – Южное ООО «ОКА МОЛОКО» Александрo-Невского района Рязанской области. Новый полимерный композиционный материал и технология рекомендуются для восстановления корпусных деталей при ремонте автомобильной техники.

4 Структура и объем диссертации

Диссертация включает введение, пять глав, общие выводы, список литературы из 135 наименований. Работа представлена на 177 страницах машинописного текста, включает 86 рисунков, 10 таблиц и 8 приложений.

5 Степень завершенности диссертации в целом и качество оформления

Диссертационная работа имеет завершенный характер. Качество оформления в основном соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям.

6 Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

Автор опубликовал по теме диссертации 25 печатных работ, в том числе 5 публикаций в изданиях, включенных в систему цитирования Scopus, 2 публикации в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК Минобрнауки, и 4 патента на изобретение РФ. Публикации соискателя Быкони А.Н. в полной мере отражают основные результаты диссертации.

7 Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Структура автореферата имеет классическую форму. В автореферате отражены основные положения диссертации, которые дают достаточно полное представление о сущности выполненной работы, позволяют оценить ее научную и практическую значимость. Автореферат в целом соответствует основным идеям и выводам диссертации и в достаточно полной мере отражает ее основное содержание.

Замечание: Автору следовало дать пояснение, какие параметры в уравнении 18 (стр. 16) он принимает в качестве переменных X_1 и X_2 .

8 Оценка содержания и оформления диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований. **Замечаний нет.**

В первой главе «Анализ состояния вопроса, цель и задачи исследований» рассмотрены полимерные композиты и способы восстановления посадок подшипников качения в узлах автомобилей, дан анализ конвективного и терморadiационного способов сушки полимерных покрытий, результатов исследования трибологических параметров контакта и долговечности подшипников качения с посадками, восстановленными полимерными материалами и известных конструкций стендов для исследований, сформулированы цель и задачи исследований.

Замечания:

1. Автору следует пояснить, почему на рисунке 1.3 (стр. 15) изображены три состава, а охарактеризованы – только два.
2. Подрисуночные подписи рисунков 1.4...1.7, 1.9...1.11 и 1.16 не дают полного представления о том, композит из какого материала представлен на рисунке.
3. Корректность формулы 1.2 (стр. 40) вызывает сомнение, т.к. умножение второго множителя в числителе на единицу не приведет к изменению результата вычисляемого по формуле параметра.
4. В тексте диссертации имеются ошибки орфографического и стилистического характера.

Во второй главе «Теоретические предпосылки повышения эффективности восстановления корпусных деталей эластомерными нанокompозитами» разработаны математическая модель инфракрасного нагрева корпусных деталей автомобилей и метод расчета конструктивных и режимных параметров установок инфракрасного излучения, описана конструкция нового стенда для исследования контактных напряжений и долговечности подшипников качения.

Замечания:

1. Информация о конструкции разработанного автором стенда частично дублируется на страницах 76 и 79.

2. Детализировку опорной пластины разработанного автором стенда (стр. 80) для лучшего восприятия следовало разместить в приложении к диссертационной работе.
3. На стр. 81 диссертации дублируется информация о размере втулок в первом и втором абзацах.

В третьей главе «Методика экспериментальных исследований» приведены общая и частные методики исследования параметров инфракрасного нагрева корпусных деталей, деформационно-прочностных и адгезионных свойств пленок нанокompозита, дефектности покрытий, теплопроводности нанокompозита, трибологических параметров, контактных напряжений и долговечности подшипников с посадкой из нанокompозита, долговечности посадок подшипников, восстановленных нанокompозитом на основе эластомера Ф-40С.

Замечания:

1. Автором не обоснован выбор исследуемых в диссертации полимерного состава и наполнителя.
2. Вызывает сомнение формула для определения показателя прочности связи герметика с металлом при отслаивании (стр.95). Автору следует пояснить, почему он прочность определяет, как отношение силы к длине.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» приведены результаты исследования параметров инфракрасного нагрева корпусных деталей, деформационно-прочностных и адгезионных свойств пленок нанокompозита, дефектности покрытий, теплопроводности нанокompозита, трибологических параметров, контактных напряжений и долговечности подшипников с посадкой из нанокompозита, долговечности посадок подшипников, восстановленных нанокompозитом на основе эластомера Ф-40С

Замечания:

1. Автором при описании теплопроводности ошибочно дан один и тот же рисунок 4.14 дважды (на стр. 130 и стр. 131). Причем пояснение рисунка в тексте не соответствует изображению. Автору следует пояснить, где представлены точные данные, на рисунке или в его описании.
2. В разделе 4.6.2. «Исследование контактных напряжений и долговечности подшипников качения с посадками, восстановленными нанокompозитом эластомера Ф-40С» следовало привести также результаты сравнительных испытаний и ненаполненного эластомера Ф-40С.
3. На рисунках 4.18 и 4.19 дублируются результаты данных, представленных в таблицах 4.4 и 4.5, что затрудняет восприятие материала результатов исследований.

В пятой главе «Реализация результатов исследований и их технико-экономическая оценка» приведена разработанная технология восстановления

и ее экономическая эффективность.

Замечание: При расчете экономической эффективности разработанной технологии, расход технического ацетона кратно завышен, что занижает полученный автором экономический эффект.

Указанные в отзыве замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Быкони Андрея Николаевича является завершенной научно-квалификационной работой, которая содержит научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит вклад в развитие технического сервиса автомобильного транспорта. Диссертационная работа изложена в логической последовательности, достаточно полно иллюстрирована и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор Быконя Андрей Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент:

Фамилия: Кононенко

Имя: Александр

Отчество: Сергеевич

Ученая степень: Доктор технических наук по специальности 4.3.1. (05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве)

Ученое звание: Доцент по кафедре ремонта и надежности машин

Место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Должность: профессор кафедры « Технологии обработки материалов»

Контактные сведения:

e-mail: as-kononenko@bmstu.ru; bauman@bmstu.ru

Телефон: +7 (926) 147-17-50; +7 (499) 263 63 91

Почтовый адрес: 105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, к. 1

Личная подпись _____


А.С. Кононенко



Ю.В. Аверьян
УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВ

ТЕЛ. 8-499-230-80-48

24.05.2022