

ОТЗЫВ

официального оппонента д.т.н., профессора Жачкина Сергея Юрьевича на диссертационную работу Киба Марии Романовны, выполненную на тему: «Восстановление посадочных отверстий в корпусных деталях сельскохозяйственной техники нанокompозитом на основе эластомера Ф-40», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве в диссертационный совет Д 999.179.03

1 Актуальность темы

Корпусные детали являются наиболее дорогостоящими деталями и в значительной мере формируют затраты на ремонт техники. Они являются базисными, ресурсными деталями, определяющими долговечность всего агрегата. Перспективным направлением в повышении эффективности восстановления посадочных отверстий корпусных деталей является разработка полимерных композитов. Введение наполнителей в полимер позволяет значительно улучшить потребительские свойства материала, такие как прочность, долговечность, теплопроводность и др., восстанавливать детали с большим износом и меньшими затратами. Анализ известных технологий и полимерных композитов показал, что вопрос наполнения наночастицами эластомеров, предназначенных для восстановления посадочных отверстий в корпусных деталях машин, не исследован. Отсутствует обоснование выбора наночастиц наполнителя. Не изучены вопросы изменения деформационно-прочностных и теплофизических свойств, долговечности эластомеров при наполнении металлическими наночастицами. Большой научный и практический интерес представляют исследования калибрования нанокompозитных покрытий с целью определения рациональных параметров режущего инструмента, обеспечения точностных характеристик отверстий с полимерным покрытием, разработка технологии восстановления новым материалом. В этой связи тема диссертационной работы Киба М.Р., посвященная исследованию нового нанокompозита на основе эластомера Ф-40, разработке перспективной технологии и оснастки для его применения, обеспечивающей повышение эффективности восстановления посадочных отверстий корпусных деталей, надежности сельскохозяйственной техники, является несомненно актуальной.

Актуальность темы диссертационной работы подтверждается тем, что она финансировалась РФФИ и Администрацией Липецкой области в рамках научного проекта №17-48-480268/17 по теме «Методология исследования полимерных композиционных наноматериалов и разработки технологии и оборудования для восстановления корпусных деталей транспорта и технологического оборудования металлургических и машиностроительных предприятий Липецкой области».

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 шесть выводов.

Вывод 1 является новым, полученным по результатам проведенных теоретических исследований. Достоверность выводов не вызывает сомнений и подтверждается материалами главы «Результаты экспериментальных исследований и их анализ».

Вывод 2 содержит информацию о деформационно-прочностных и адгезионных свойствах оптимального состава нанокompозита эластомера Ф-40. Вывод имеет новизну и достоверность.

Вывод 3 содержит информацию о теплофизических свойствах нового эластомерного нанокompозита. Результаты экспериментальных исследований подтверждают корректность теоретических положений полученных в диссертации.

Выводы 4 и 5 получены по результатам экспериментальных исследований калибрования полимерных покрытий, долговечности и теплового баланса восстановленных подшипниковых узлов, имеют новизну и достоверность.

Вывод 6 содержит достоверную информацию о новой технологии восстановления, информацию о ее внедрении в производство, а также результаты расчета экономического эффекта от внедрения. Результаты расчета подтверждают экономическую эффективность разработанной технологии восстановления, являются новыми и достоверными.

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

Научная новизна диссертационной работы заключается в теоретическом обосновании повышения деформационно-прочностных и теплофизических свойств эластомеров при наполнении металлическими наночастицами, долговечности посадок подшипников качения, восстановленных эластомерными нанокompозитами, получении регрессионной модели удельной работы разрушения пленок нанокompозита на основе эластомера Ф-40, экспериментальном исследовании деформационно-прочностных и адгезионных свойств, теплопроводности, тепло- и термостойкости нового эластомерного нанокompозита, определении рациональных геометрических параметров режущей кромки калибра, исследовании повреждаемости и отклонений от заданных размеров полимерных покрытий после механической обработки калибром, долговечности посадок подшипников качения восстановленных новым нанокompозитом.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы научными учреждениями при разработке новых полимерных композитных материалов, технологий восстановления корпусных деталей сельскохозяйственной техники, а также в учебном процессе ВУЗов по специальным дисциплинам направлений подготовки в области технической эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Практическую значимость представляют новый полимерный нанокompозит, технология и оснастка для применения при восстановлении корпусных деталей сельскохозяйственной техники. Технология внедрена в ЗАО «Агрофирма «Русь» Лебедянского района Липецкой области.

Новый полимерный нанокompозитный материал и технология рекомендуются ремонтно-техническим, сельскохозяйственным и перерабатывающим предприятиям АПК для ремонта корпусных деталей сельскохозяйственной техники и технологического оборудования.

4 Структура и объем диссертации

Диссертация включает введение, пять глав, заключение, список литературы из 140 наименований. Работа представлена на 164 страницах машинописного текста, включает 74 рисунка и 15 таблиц. Приложения включают 8 наименований и представлены на 12 страницах.

5 Степень завершенности диссертации в целом и качество оформления

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

6 Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

По результатам выполненной работы опубликовано 25 печатных работ, в том числе 5 публикаций в изданиях, включенных в систему цитирования Scopus, 4 публикации в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК Минобрнауки, и 3 патента на изобретение РФ. Публикации соискателя Киба М. Р. 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: На рисунке 4, страницы 18 по оси ординат не правильно указана размерность долговечности восстановленной посадки в мм, а следует указать ч.

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 наночастицы для наполнения полимеров, дан анализ полимерных материалов и композитов для восстановления посадок подшипников качения в узлах с.х. техники. Проведен анализ способов обеспечения точности размеров посадочных отверстий при восстановлении полимерами.

Замечание: Рисунок 1.4, страница 20: в подрисуночной надписи указано: ...Теплопроводность анаэробного герметика АН-112... Далее на рисунке 1.8, страница 23 в подрисуночной надписи указано: ...Коэффициент теплопроводности герметика АН-111... Одна и та же величина λ_k расшифровывается по разному, что затрудняет восприятие материала диссертации. То же замечание касается и рисунка 1.11 на странице 28.

Во второй главе Теоретические предпосылки повышения эффективности восстановления корпусных деталей нанокompозитами на основе эластомеров» исследовано влияние металлических наночастиц наполнителей на свойства полимерных композитов. Рассмотрены условия, при которых обеспечивается повышение теплопроводности, тепло- и термостойкости, прочности и долговечности полимерных нанокompозитов для восстановления посадок подшипников. Исследовано влияние геометрических параметров режущей кромки калибра-резца на качество и точность размеров отверстий с полимерным покрытием при калибровании.

Замечания:

1) На рисунках 2.2 и 2.3 (страница 54) экспериментальные зависимости показаны как теоретические, без указания опытных точек. Если это аппроксимированные функции, на поле рисунка следовало указать соответствующие формулы.

2) В формулах (2.2), (2.4), (2.9) и (2.10) следовало привести размерности величин.

В третьей главе «Методика экспериментальных исследований» описаны общая методика исследований и частные методики исследования деформационно-прочностных и адгезионных свойств, теплопроводности, тепло- и термостойкости нанокompозита эластомера Ф-40, усилия резания при калибровании, повреждаемости и точностных характеристик покрытий нанокompозита, долговечности и теплового баланса посадок подшипников в корпусных деталях, восстановленных нанокompозитом на основе эластомера Ф-40.

Замечания:

1. На рисунке 3.1, страница 81 приведена «Общая схема исследований», на которой указан этап исследований: ... **Внедрение результатов исследований в производство**. Однако внедрение результатов исследований в производство к исследованиям не относится.
2. Таблицы 3.1 и 3.2 на странице 82 без ущерба содержанию 3 главы можно было дать в приложении.
3. Рисунок 3.19, страница 106, автору следовало дать номера позиций узлов вибростенда, что существенно облегчило бы восприятие материала диссертации.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» приведены результаты исследований деформационно-прочностных и адгезионных свойств нанокompозита эластомера Ф-40. Исследованы теплофизические свойства эластомера Ф-40 и его нанокompозита. Приведены результаты исследований долговечности и теплового баланса посадок подшипников, восстановленных эластомером Ф-40 и его нанокompозитом.

Замечания:

1. В диссертации имеет место дублирование материала. В разделе 4.1.1 (страница 108) дано описание четырех составов нанокompозита. Этот же материал приведен в разделе 3.2 (страница 83).

2. Рисунок 4.9, страница 125: в подрисуночной надписи указано: ... Коэффициент теплопроводности эластомера Ф-40... Далее на этой же странице на рисунке 4.10 в подрисуночной надписи указано: ... Теплопроводность эластомера Ф-40С... Также как в разделе 1.2, одна и та же величина λ_x расшифровывается по разному, что затрудняет восприятие материала диссертации.

3. Раздел 4.8, страница 138, четвертый абзац: ... Следует отметить, что в двухопорных валах, ... Для «фиксирующей» опоры необходимо наносить покрытие толщиной, обеспечивающей натяг посадки подшипника 0,03 мм, а для «плавающей» нулевой натяг посадки подшипника в отверстие с полимерным покрытием. Этот абзац следовало бы перенести в раздел 5.1 Технологические рекомендации.

4. На рисунке 4.17, страница 137, приведен ресурс посадок подшипников 209 при различной толщине покрытия из нанокompозита эластомера Ф-40. Как и в автореферате по оси ординат не правильно указана размерность долговечности восстановленной посадки в мм, а следует указать ч. Автору следовало обосновать выбор типоразмера подшипника.

В пятой главе «Реализация результатов исследований и их технико-экономическая оценка» описана разработанная технология восстановления и дана ее экономическая оценка.

Замечание: Автор в разделе 5.1 приводит операции технологии восстановления. Следовало указать используемые материалы, рекомендуемые режимы ультразвуковой обработки нанокompозита и термической обработки полимерных покрытий, так как раздел 5.1 называется «Технологические ре-

комендации».

Указанные в отзыве замечания относятся к редакционным. Они не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Киба М.Р. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по ресурсосбережению в области технического сервиса сельскохозяйственной техники, имеющей существенное значение для экономики России. 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 Киба Мария Романовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент,
профессор кафедры
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»,

доктор технических наук,
профессор



Жачкин Сергей Юрьевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет».

394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, д.84

Тел. +74732343946, e-mail: serg24012@mail.ru

