

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу **Киселя Юрия Евгеньевича** «Повышение долговечности деталей сельскохозяйственной техники электротермической обработкой композиционных электрохимических покрытий», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»

Актуальность темы диссертации

Восстановление деталей позволяет экономить ресурсы и существенно снизить себестоимость ремонта машин, В ремонтном производстве нашли применение многие способы восстановления деталей, в том числе нанесением на изношенные поверхности композиционных электрохимических покрытий (КЭП). Важным направлением развития этих способов является обеспечение требуемого технического ресурса восстановленных деталей.

Поэтому тема диссертации Киселя Ю.Е., направленная на повышение долговечности деталей сельскохозяйственной техники электротермической обработкой композиционных электрохимических покрытий, актуальна.

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

Достоверность и обоснованность большинства результатов исследований, выводов и рекомендаций не вызывает сомнения. Это обусловлено использованием современных приборов и оборудования, результатами теоретических и экспериментальных исследований.

По результатам исследований сформулировано 6 выводов. Формулировки отдельных выводов не в полной мере основаны на материалах, представленных в диссертации. Например, выводы 5 и 6

содержат данные о повышении износостойкости и ресурса модифицированных КЭП в 1,5...2,5 раза, которые следовало бы подтвердить конкретными результатами эксплуатационных испытаний.

В целом выводы достоверны, имеют научную новизну и практическую значимость.

Научная новизна состоит в получении аналитических зависимостей для выбора режимов термообработки с учетом гетерогенности и особенностей структуры композиционных покрытий; выявлении общих закономерностей режимов термообработки КЭП на изменение их структуры, физико-механических и эксплуатационных свойств, связи физико-механических свойств КЭП с их дилатацией; определении зависимости между содержанием ДФ в покрытии, размерами частиц и износостойкостью КЭП на основе железа в условиях абразивного изнашивания; разработке методов оценки и экспресс-контроля свойств КЭП.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке рекомендаций по восстановлению деталей КЭП с последующей электротермической обработкой ТВЧ или ЛИ, что обеспечивает повышение долговечности восстановленных деталей.

Технологический процесс получения модифицированных КЭП принят к внедрению на ряде предприятий Брянской области.

Результаты исследований могут быть использованы на предприятиях технического сервиса.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация Киселя Ю.Е. включает введение, 5 разделов, общие выводы, список литературы из 250 наименований и 13 приложений, изложена на 419 страницах машинописного текста, в том числе 170 страниц приложений, содержит 100 рисунков и 9 таблиц.

Во введении показана актуальность темы диссертации, ее научная новизна и практическая значимость. Дана общая характеристика работы.

В первой главе приведен анализ основных направлений повышения долговечности деталей сельскохозяйственной техники при их восстановлении. Показана целесообразность применения для этого КЭП, обладающих определенными положительными свойствами, и необходимость дальнейшего совершенствования свойств КЭП.

Замечание по первой главе:

Так как термообработка КЭП усложняет техпроцесс и оказывает термическое воздействие на детали, было бы полезно дать анализ восстановления деталей композиционными материалами, наносимыми другими способами.

Вторая глава посвящена постановке задач и общей методике исследований. На основе анализа состояния вопроса были сформулированы цель и задачи исследований. Представлены общая и специальные методики проведения исследований. Дано описание оригинальных методик, разработанных автором.

Замечание по второй главе:

1. В подразделе 2.1 автор сформулировал цель – усовершенствовать технологию КЭП ..., но в задачи исследований это не включено, а исследования посвящены изучению структуры и свойств КЭП и влиянию на них электротермической обработки.

2. Наряду с методическими вопросами в главе представлены теоретические рассуждения и результаты экспериментальных исследований, которые было бы целесообразнее разместить в других разделах диссертации.

В третьей главе представлены теоретические основы формирования и электротермической обработки КЭП. Показана взаимосвязь структуры покрытий и их дилатации, возможность формирования связей между дисперсной фазой и матрицей за счет активации химического взаимодействия между ними, а также влияние структурных и фазовых изменений КЭП при электротермической обработке на свойства композита.

Установлены зависимости, связывающие параметры лазерной обработки и обработки ТВЧ со структурными параметрами обрабатываемого материала.

Замечание по третьей главе:

На стр.90 автором получена зависимость (3.63), позволяющая оценить объемное содержание ДФ в КЭП по шероховатости поверхности в процессе абразивного изнашивания. Не ясно, как ее можно использовать.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований влияния термообработки КЭП с помощью ТВЧ и ЛИ на их структурные изменения и свойства.

Установлено, что при термической обработке в покрытии происходят химические и фазовые превращения. Процессы, происходящие в КЭП, зависят от природы дисперсной фазы. После обработки ТВЧ и ЛИ структура и свойства покрытий существенно изменяются. Наибольшей износостойкостью обладают КЭП после термообработки, сохранившие гетерофазную структуру. Она повышается в 2...2,5 раза в сравнении с КЭП без термообработки.

Замечания по четвертой главе:

1. При постановке вопросов исследований (стр.114) автор ориентируется на детали сельскохозяйственных машин (лемехи, фрезы и др.), работающие в абразивной среде. Но такие детали не являются характерными для восстановления гальваническими покрытиями.

2. На стр.131 автор говорит об отмеченных при температуре 800°C эндотермических эффектах в «чистом» электролитическом железе. Не ясно, откуда это следует. На рис.4.12 это не видно.

3. Структуры КЭП, показанные на рис.4.13 и 4.15 трудно сравнивать из-за разного увеличения ($\times 500$) и ($\times 400$).

4. Утверждение (стр.143), что микротвердость матрицы КЭП с ростом температуры нагрева до 600...650°C увеличивается, а затем снижается, не соответствует данным рис.4.24.

В пятой главе представлены рекомендации по организации восстановления и упрочнения деталей КЭП, по подбору и эксплуатации ЭС для КЭП с последующей электромодификацией, материалы по испытанию технологического процесса и эксплуатационным испытаниям деталей, восстановленных по предлагаемой технологии. Дана ее технико-экономическая оценка.

Замечания по пятой главе:

1. Содержание главы не в полной мере соответствует ее названию.
2. На стр.219 автор пишет, что режущая часть зубьев экскаватора с КЭП имеет повышенную в 1,5...2,5 раза износостойкость (со ссылкой на приложение К). В этом приложении отсутствуют такие данные.

В приложении представлены акты эксплуатационных испытаний и внедрений, другие материалы.

Основные положения диссертации нашли свое отражение в опубликованных в печати работах, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК для докторских диссертаций.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Наряду с общей положительной оценкой диссертации и представленными ранее замечаниями по главам имеются общие замечания по содержанию и оформлению:

1. Было бы полезно привести примеры использования выражений (3.85) и (3.86) для определения режимов обработки КЭП ЛИ, и выражений (3.87) и (3.96) - для обработки КЭП ТВЧ.

2. В диссертации нет данных о влиянии поверхностей деталей, восстановленных термообработанными КЭП, на изнашивание сопряженных поверхностей.

3. В работе следовало бы показать информацию, на основании которой сделаны выводы об увеличении ресурса деталей, восстановленных по предлагаемой технологии.

4. В работе даны только конечные результаты экономической эффективности, без обосновывающих расчетов.

Общее заключение по диссертации

На основании изучения содержания диссертации Киселя Юрия Евгеньевича, считаю, что она является самостоятельной и законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему по повышению долговечности деталей сельскохозяйственной техники.

В целом работа соответствует критериям и требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям (Положение о порядке присуждения ученых степеней, п. 9), а ее автор, Кисель Юрий Евгеньевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве».

Заведующий кафедрой
«Надежность и ремонт машин
им. И.С. Левитского»,
ФГБОУ ВПО «Российский государственный
аграрный заочный университет»,
доктор технических наук, профессор


В.М. Юдин
Подпись заверяю:
Начальник отдела административной работы
ФГБОУ ВПО РГАУ
Шамина Т. А.
143900, Московская область
г. Балашиха, ул. Ю. Фучика, дом 1
тел.: 521-24-64
15.05.2014 20 г.