



Невский инструментальный завод

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Красикова Алексея
Владимировича «Композиционные электрохимические
покрытия для обеспечения износо- и коррозионной стойкости
деталей машиностроения и приборостроения»,
представленной на соискание ученой степени доктора
технических наук по научной специальности
2.6.17. Материаловедение (технические науки)**

Актуальность работы

Диссертация Красикова А.В. бесспорно является актуальной. Работа нацелена на повышение износо- и коррозионной стойкости деталей машиностроения и приборостроения за счет инновационных подходов к разработке технологий получения композиционных электрохимических покрытий. Автор, наряду с классическими КЭП, предложил два новых класса этих покрытий: кристаллизационные (Ni-W, Co-W, Ni-P-W) и конверсионные для алюминиевых сплавов. Такое разделение позволило создать комплекс технологических решений, учитывающих особенности покрываемых деталей и материалов, из которых они изготовлены, и нивелировать проблемные вопросы в технологии нанесения КЭП. Следует также отметить актуальность выполненных разработок в области классических КЭП, в которых за счет применения вибрации был решен вопрос однородности армирования покрытия карбидными и алмазными частицами.

Научная новизна

С целью повышения износостойкости деталей гидромоторов и других узлов трения автором получены следующие основные результаты (пункты новизны объединены по направлениям):

1. Установлены причины формирования неравновесных твердых растворов Ni-W и Co-W с нанокристаллической и квазиаморфной структурой; исследованы закономерности кристаллизации при термообработке, обоснован выбор 600 °С; созданы покрытия Ni-P-W, после отжига при 350 °С достигающие микротвердости твердого хромирования. Эти покрытия обеспечивают микротвердость на 20–26 % выше, чем хромовые, и могут служить альтернативой хромированию поршней.

2. Разработан оригинальный метод вибрационного перемешивания электролита-суспензии, устраняющий седиментацию и электрофоретические эффекты, что позволяет получать равномерное и градиентное распределение частиц по толщине покрытия. Установлен минимальный порог армирования для КЭП никель-алмаз, а также выявлено влияние внедренных частиц на микроструктуру матрицы. Применительно к системе Ni-SiC эти результаты легли в основу создания износостойких покрытий, оптимальных для поршней гидромоторов.

3. Разработано основы получения конверсионных КЭП для защиты литейных сплавов системы Al-Si, формируемых с использованием метода анодирования.

Общество с ограниченной ответственностью
«Невский инструментальный завод»
Российская Федерация, 192177, Санкт-Петербург,
3-й Рыбацкий проезд, дом 3, литер А, пом. 56.1

Реквизиты:
ОГРН: 1129847035009
ОКПО: 44328612
ИНН: 7811540183
КПП: 781101001

НИИ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Контактная информация:	
Тел./Факс № 7304/09	24/34
E-mail: info@neviz.ru	
Website: www.neviz.ru	
Док. № 2	л.
Осн. 2	л.
Зам. 1	л.
подп.	



Невский инструментальный завод

Практическая значимость

Предложенные технические идеи направлены не только на получение фундаментальных знаний, но и в корне своем нацелены на использование в промышленности. Значительная часть разработок использована на ПАО «Пролетарский завод», ООО «Невский инструментальный завод», ООО «СП Инжиниринг». Основными практическими результатами являются:

– Кристаллизационные покрытия Ni-W, Co-W и Ni-P-W позволяют наносить износостойкие слои на крупногабаритные изделия в один слой, упрощая технологию и уменьшая количество скрытых дефектов.

– Разработаны и внедрены апробацию покрытия Ni-SiC, осажденные из вибрационно перемешиваемого электролита. В составе радиально-поршневого гидромотора типа NMSE05 разработанное покрытие обеспечивает повышение его ресурса в 8,5 раз.

– Конверсионные КЭП на силуминах расширяют область применения этих сплавов за счет экономически эффективного способа повышения износостойкости.

Степень обоснованности и достоверности результатов

Достоверность подтверждена использованием современных методов исследования (электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, измерение микротвердости, трибологические испытания, коррозионные испытания) и сопоставлением результатов с данными, полученными другими авторами, а также использованием разработок рядом предприятий.

Вопросы по автореферату

1. Прямой альтернативой шестивалентного хромирования представляется применение трехвалентного хромирования. Почему требовалось проходить такой сложный путь с электроосаждением в мембранной ванне и последующей термообработкой вместо хромирования из электролитов на основе Cr(III)?

Заключение

На основании автореферата следует заключить, что представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013), а ее автор, Красиков Алексей Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Генеральный директор

А.В. Хорев

Технический директор

М.Г. Фот

Одновременно

26.05.26

