



ООО «СП ИНЖИНИРИНГ»

Почтовый
адрес:

ИНН: 7801453911; КПП: 781001001;
РФ, 196006, г. Санкт-Петербург,
ул. Новорощинская д.4 оф 335
Тел./факс. +7 812 676 97 82;
e-mail: inbox@sp-en.ru ; web: <http://sp-en.com>

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 обусловлена следующим. Постоянно увеличивающиеся требования к поверхности деталей машин и приборов делает востребованным повышение их износостойкости и коррозионной стойкости. Поэтому решения проблем, связанных с защитой поверхности от внешних факторов, всегда являются актуальными. В представленной диссертации создан целый комплекс технологий получения покрытий, разработка которого объединена идеей получения композиционных электрохимических покрытий (КЭП) за счет управлением микроструктурой и упрощения техпроцесса: кристаллизационные КЭП (набор свойств после термообработки), классические КЭП с вибрационным перемешиванием.

Не снижая актуальности других направлений работы, стоит выделить проблему низкой износостойкости силуминов – широко применяемых литейных алюминиевых сплавов. Традиционно для получения защитных и защитно-декоративных покрытий на алюминиевых сплавах используют метод анодирования, однако в случае силуминов этот метод не обеспечивает износостойкости, а толщина покрытий не превышает нескольких микрон. Разработанная технология, основанная на идеях формирования композиционной структуры, позволяет получать износостойкие покрытия толщиной до 30 км. При этом обеспечиваются декоративные свойства, что немаловажно для приборных панелей. Таким образом, разработанная технология существенно расширяет использование сплавов Al-Si для нужд отечественного приборостроения. На основании сказанного выше, тема диссертации является актуальной.

Научная новизна диссертации определена следующими результатами:

1. Установлены причины электроосаждения Ni-W в виде неравновесных твердых растворов, приводящих к нанокристаллическому или квазиаморфному состоянию.
2. Систематически исследована кристаллизация покрытий Ni-W и Co-W при термообработке, установлены взаимосвязи режимов с фазовым составом и микротвердостью, научно обоснован выбор 600 °С.

НИЦ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1547/01	20/01
«19» 06 20 24г.	№
Осн. 3	п

3. Разработана технология осаждения покрытий Ni-P, легированных W, обеспечивающая после термообработки при 350 °С микротвердость на уровне твердого хромирования.

4. Для классических КЭП создан оригинальный метод вибрационного перемешивания электролита-суспензии, устраняющий седиментацию и электрофоретические эффекты и позволяющий получать градиентное распределение частиц.

5. Установлено влияние внедренных частиц на микроструктуру КЭП (система никель-алмаз), определен минимальный порог армирования 6–8 об. % и увеличение микротвердости матрицы покрытия, вызванное измельчением ее зерна.

6. Для силуминов (сплав АК7ч) впервые установлены и нейтрализованы причины удаления частиц кремния при анодировании, что позволило полностью использовать микроструктуру сплава и создать износостойкие конверсионные КЭП.

Практическая значимость диссертации состоит в достижении следующих технических результатов.

1. Кристаллизационные КЭП Ni-W, Co-W обеспечивают микротвердость на 20–26 % выше твердого хромирования, а технология получения КЭП Ni-P-W позволяет наносить покрытия, аналогичные по свойствам хромовым, снижая риск дефектов, и служат экологически безопасной альтернативой хромированию. Получен акт внедрения от ПАО «Пролетарских завод».

2. Метод вибрационного перемешивания электролитов-суспензий упрощает заводской контроль, а покрытия Ni-SiC обеспечивают износостойкость поршней гидромоторов. Получен акт внедрения от ООО «Невский инструментальный завод».

3. Разработано конверсионное КЭП для защиты силуминов и простая экономически эффективная технология его получения, позволяющая кардинально повысить износостойкость деталей из этих сплавов. В стандартных электролитах процесс анодирования силуминов неэффективен, покрытие растет с низкой скоростью и имеет низкое качество. При этом толщина анодных покрытий на силуминах не превышает единиц мкм. Разработанная технология обеспечивает толщину покрытий 30 мкм и может использоваться для обработки поверхности силуминов различных марок. Последнее подтверждено ее успешным применением для получения КЭП на корпусах ВХ31В-1 из эвтектического силумина ADC12 для нанесения защитно-декоративного покрытия. Получен акт внедрения от ООО «СП Инжиниринг».

Обоснованность и достоверность результатов подтверждена большим объемом экспериментальных данных, многосторонним подходом к получению и исследованию КЭП, применением современных методов (растровая и просвечивающая электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, трибологические испытания), а также сопоставлением полученных данных с общепринятыми теориями и результатами других исследователей.

Замечаний и вопросов по автореферату нет

Заключение

Диссертационная работа является законченным научным трудом, в котором наряду с созданием новых классов кристаллизационных и классических композиционных электрохимических покрытий решена важная задача повышения износостойкости силуминов за счет конверсионных КЭП. Работа соответствует 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 специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Отзыв подготовили:

Руководитель технического отдела

Д.Л. Ни

Генеральный директор

С.Н. Куликов



ознакомлен 

19.06.26