

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Красикова Алексея Владимировича посвящена решению актуальных задач машиностроения и приборостроения в области разработки новых износостойких и коррозионностойких покрытий, способных осуществить замену традиционных гальванических покрытий. Ужесточение требований к используемым материалам и покрытиям привело к необходимости поиска новых технологий и составов покрытий.

В работе рассматривается несколько перспективных направлений в данной области. В рамках первого предлагается изменить подход к получению композиционных электрохимических покрытий (КЭП). Традиционно для получения КЭП в состав электролита вводятся дисперсные частицы целевой твердой фазы, распределение которой в покрытие может быть неравномерным. Поэтому в работе был предложен альтернативный метод формирования КЭП, заключающийся в получении неравновесного покрытия в виде перенасыщенного квазиаморфного твердого раствора при термообработке которого происходит кристаллизация с выделением армирующих фаз.

Второе направление посвящено созданию технологии осаждения классических КЭП в условиях вибрационного перемешивания для защиты от износа малогабаритных деталей машин. Использование вибрационного перемешивания электролита в процессе осаждения позволило добиться однородного распределения дисперсных частиц в объеме покрытий. Для создания этой технологии были проведены комплексные исследования по установлению взаимосвязи между технологическими параметрами, концентрацией дисперсных частиц и структурно-фазовым состоянием покрытий, и их свойствами.

НИЦ «Курчатовский институт»- ЦНИИ КМ «Прометей»	
ДОУ	Вх. № 1786/01.28/574
	«15» 06 20 26.
	Осн. 3 л.
	Прил. — л.
№ _____	
подп. _____	

Результатами исследований третьего направления, представляемой диссертационной работы, является разработка технологии формирования на алюминиевом сплаве системы Al-Si конверсионных КЭП. Методом микродугового оксидирования на поверхности Al-Si сплава формируется пористая керамическая матрица, заполняющиеся никелем. Такого рода покрытия отличаются повышенной износостойкостью в сравнении с традиционным анодированием алюминиевого сплава А5.

Научная новизна исследования подтверждается рядом значимых результатов. В диссертационной работе установлена взаимосвязь между кинетикой осаждения и микроструктурой покрытий Ni-W, показана стадийности процесса. Установлена зависимость между параметрами термообработки КЭП Ni-W и Co-W и их структурно-фазовым состоянием при переходе от квазиаморфной к нанокристаллической структуре. Обнаружена смена механизма кристаллизации покрытия Ni-W в интервале температур 600°C – 750°C. Показано, что легирование покрытия Ni-P вольфрамом способствует повышению микротвердости за счёт формирования твердого раствора.

Практическая значимость заключается в разработки нескольких способов получения износостойких и коррозионностойких электрохимических покрытий, прошедших успешную апробацию на ПАО «Пролетарский завод», ООО «Невский инструментальный завод» и ООО «СП Инжиниринг». По результатам исследований было получено 6 патентов, что также подтверждает высокую практическую значимость результатов диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе:

1. В диссертационной работе было установлено, что с увеличением концентрации вольфрама в составе покрытий Ni-W и Co-W происходит снижение их коррозионной стойкости. Это объясняется смещением электрохимического потенциала сплава в отрицательную сторону. Однако, нет объяснений почему происходит смещение потенциала в область отрицательных значения и какое влияние оказывает на этот процесс изменение структурно-фазового состояния исследуемых покрытий при увеличении содержания вольфрама.

Также не было проведено исследований по определению типа коррозии, которые могли бы помочь в оценке влияния вольфрама на коррозионную стойкость.

2. На рисунке 3 с.15 нет подписи к обозначениям графиков: а) и б).
3. Используемый метод оценки пористости не позволяет учесть закрытую пористость, которая может оказывать влияние на механические свойства покрытий.

Сделанные замечания носят дискуссионный характер, не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Красикова А.В. и не ставят под сомнение квалификацию диссертанта.

Заключение. Диссертационная работа «Композиционные электрохимические покрытия для обеспечения износо- и коррозионной стойкости деталей машиностроения и приборостроения», представленная к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение, соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

Ректор СПбГМТУ, д.т.н.
по специальности 05.03.06
(технология и оборудование
механической и физико-технической
обработки),
тел. +7(812)714-07-61,
e-mail: office@smtu.ru



Туричин Глеб Андреевич

Старший научный сотрудник отдела
исследований и разработки новых
материалов СПбГМТУ, к.т.н.
по специальности 01.04.07 (физика
конденсированного состояния),
тел. 8 (950)7181944,
e-mail: smolyakovamarina@mail.ru

Газизова Марина Юрьевна

Почтовый адрес организации: 190121 г. Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д.3
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)
тел: +7 (812) 495-26-48, электронная почта: office@smtu.ru

Дата подписания отзыва 05.06.26 г.

Ознакомлен 
16.06.26