

ОТЗЫВ

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

Актуальность работы

Диссертация Красикова А.В. посвящена решению важной научно-технической проблемы – созданию композиционных электрохимических покрытий (КЭП), способных заменить токсичные и энергоемкие процессы хромирования, а также обеспечить износо- и коррозионную стойкость деталей из труднозащищаемых материалов (включая силумины). Работа охватывает три взаимосвязанных направления: кристаллизационные КЭП на основе вольфрамсодержащих сплавов, классические КЭП, осаждаемые при вибрационном перемешивании без ПАВ, и конверсионные КЭП на алюминиевых сплавах. Такой комплексный подход соответствует современным тенденциям «зеленой» гальванотехники и импортозамещения.

Научная новизна

Наиболее существенными результатами, определяющими новизну, являются:

1. Объяснение механизма формирования нанокристаллических и квазиаморфных покрытий Ni-W через стадию биметаллических кластеров и два фактора торможения роста зерен (кинетический и кристаллографический).
2. Разработка нового класса КЭП – кристаллизационных, формирующихся при термообработке неравновесных сплавов, с детальным исследованием фазовых превращений в системах Ni-W, Co-W и Ni-P-W.
3. Установление влияния частоты и амплитуды вибрационного перемешивания на объемную долю армирующих частиц для частиц разной дисперсности, а также доказательство минимального порога армирования (6–8 об. %).
4. Создание конверсионных КЭП на силуминах с сохранением кристаллов кремния в оксидной матрице за счет разработанного сернокисло-щавелевокислого электролита.

Практическая значимость

Разработанные технологии доведены до стадии опытно-промышленной апробации. Наличие актов внедрения от ПАО «Пролетарский завод», ООО «Невский

НИИ «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1281/01-28/54	№ _____
«22» 05 2016 г.	подп. _____
Осн. 3 л.	
Прил. — л.	

инструментальный завод» и ООО «СП Инжиниринг», а также 6 патентов подтверждает практическую ценность работы. Особо следует отметить:

- покрытие Ni-P-W как альтернативу твердому хромированию (микротвердость до 10,1 ГПа) с температурой термообработки всего 350 °С;
- повышение ресурса гидромоторов в 8,5 раз при использовании КЭП Ni-SiC;
- коррозионную стойкость конверсионных покрытий на стали (1000 ч в соляном тумане).

Степень обоснованности и достоверности

Достоверность обеспечивается большим объемом экспериментального материала (355 страниц, 156 рисунков, 35 таблиц, 416 источников), использованием современных аттестованных методик (РЭМ, ПЭМ, РФА, наноиндентирование), а также хорошей воспроизводимостью результатов и их соответствием данным других авторов.

Замечания по автореферату

1. В тексте неоднократно декларируется высокая коррозионная стойкость разработанных покрытий (например, для Ni-W после термообработки скорость коррозии снижается до 9 мг/(м²·ч)), но не приводится сравнение с эталонным хромовым покрытием в тех же условиях. Также не указано, какой уровень скорости коррозии считается допустимым для каждой области применения. Это затрудняет оценку реального преимущества.

2. Для классических КЭП с вибрационным перемешиванием: показана эффективность на плоских образцах. Каковы ограничения метода при нанесении покрытий на вертикальные поверхности большой высоты и, особенно, на глухие отверстия (например, отношение глубины к диаметру >3)?

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки работы и носят рекомендательный характер для будущих исследований в данной области.

Общее заключение

Диссертационная работа Красикова А.В. является **завершенным научным трудом**, в котором на основе глубоких экспериментальных исследований решена крупная научно-техническая проблема – создание композиционных электрохимических покрытий нового поколения с регулируемой микроструктурой, обеспечивающих износо- и коррозионную стойкость деталей машиностроения и приборостроения. По актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований, практической значимости и уровню публикаций (32 статьи в журналах ВАК, из них 17 в Scopus, 6 патентов) диссертация соответствует критериям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям, а ее автор, **Красиков Алексей Владимирович**,

заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Отзыв подготовил:

Главный научный сотрудник лаборатории
«Климатические, микробиологические исследования
и пожаробезопасность материалов»,
доктор технических наук, доцент

 А.Б. Лаптев

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ВИАМ)

Почтовый адрес: 105005, Россия, Москва, ул. Радио, д. 17;

Телефон: +7 (499) 263-88-70; +7 (499) 261-86-77;

e-mail: priem@viam.ru

www.viam.ru

Подпись Лаптева Анатолия Борисовича удостоверяю

Заместитель председателя «Ученого совета»

кандидат технических наук, доцент



 Д.С. Свириденко

Озвучено 
22.05.26