



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

1-я Красноармейская ул., д. 1, Санкт-Петербург, 190005

Тел./факс: (812) 316-23-94; (812) 490-05-91

e-mail: bgtu@voenmeh.ru; <http://www.voenmeh.ru>

ОКПО 02066374, ОГРН 1027810328721

ИНН/КПП 7809003047/783901001

15.05.2026 № 3/11

На _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновационному развитию

В.А. Воронов

«12» 05 2026г.

Ученому секретарю диссертационного
совета 75.1.018.01, д.т.н., профессору
Хлусовой Е.И.

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
специальности 2.6.17 «Материаловедение» (технические науки)

Актуальность работы. Формирование композиционных электрохимических покрытий для изделий машино- и приборостроения требует развития трех актуальных технологических направлений:

1. Разработка альтернативного стандартному процессу хромирования в электролитах Cr(VI), которая обеспечивает микротвердость до 10,8ГПа и антикоррозионную защиту.
2. Создание технологии осаждения классических композиционных электрохимических покрытий в условиях вибрационного перемешивания для защиты от износа малогабаритных деталей машин.
3. Разработка композиционных электрохимических покрытий с оксидной матрицей для защиты алюминиевых сплавов.

Развитие концепции конверсионных композиционных электрохимических покрытий на основе оксида алюминия является применением более интенсивной разновидности электролитического оксидирования – микродугового оксидирования. Благодаря термическому воздействию микродуг при микродуговом оксидировании образуются высокотемпературные химически стойкие модификации оксида алюминия. Совмещение метода «холодного» газодинамического напыления алюмоматричных гетерогенных слоев и микродугового оксидирования позволяет создать гибридные покрытия на любых металлах с композиционным керамическим финишным слоем, обладающим высокой износостойкостью и коррозионной стойкостью.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем.

1. Установлена взаимосвязь между кинетикой осаждения и микроструктурой исходных покрытий Ni-W.

Ин-т «Курчатовский институт» ЦНИИ КМ «Прометей»	
Вх. № 1880/01- 20/54	№
«12» 05 2026г.	подп.
Осн. 1 л.	
Прил. — л.	

2. Предложен новый метод получения композиционных электрохимических покрытий, основанный на кристаллизации неравновесных электроосажденных покрытий при термической обработке.

3. Создан способ повышения микротвердости кристаллизационных композиционных электрохимических покрытий на основе Ni-P за счет легирования вольфрамом из матрицы.

4. Разработаны конструкции устройства и способ получения покрытий с использованием вибрационного перемешивания электролита-суспензии для электроосаждения композиционных электрохимических покрытий, позволяющие формировать равномерно армированные покрытия.

5. Определено, что минимальное содержание соосажденных армирующих частиц в композиционных электрохимических покрытиях, ниже которого их внедрение оказывает слабое влияние на микротвердость покрытий, составляет 6-8 об.%.
6. При синтезе конверсионных композиционных электрохимических покрытий на сплаве АК7ч установлены причины удаления частиц кремния из оксидного слоя в процессе анодирования и образования покрытий с низкими характеристиками.

Практическая ценность исследования заключается в следующем.

Разработанные научные, технологические и материаловедческие основы формирования композиционных электрохимических покрытий позволяют целенаправленно создавать покрытия с заданной микроструктурой, предопределяющей их свойства. По результатам проведенных исследований получены акты внедрения от предприятий и патенты на изобретения.

Основные положения и результаты диссертационных исследований отражены в 38 работах, в том числе 32 статьи из перечня изданий ВАК, получено 6 патентов РФ.

Содержание автореферата соответствует специальности 2.6.17 «Материаловедение» (технические науки).

Автореферат хорошо оформлен, написан лаконичным языком, дает ясное представление о работе.

Существенных недостатков, снижающих уровень диссертационной работы, не отмечено.

Вывод. По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор Красиков Алексей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение» (технические науки).

Доцент кафедры «Технология
конструкционных материалов
и производства ракетно-
космической техники»,
кандидат технических наук, доцент
8-921-379-19-40, andriushkin_aiv@voenmeh
05.07.02 «Проектирование, конструкция и
производство летательных аппаратов»



Андрюшкин Александр Юрьевич

И.о. заведующего кафедрой «Технология
конструкционных материалов
и производства ракетно-
космической техники»,
доктор технических наук, доцент



Ремшев Евгений Юрьевич

о.з. 15.05.26