

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Закировой Лилии Ильдусовны «Особенности формирования гальванотермического покрытия системы цинк-олово с высокой защитной способностью на деталях из углеродистых сталей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.17. «Материаловедение»

Актуальность работы

Проблема замены токсичного кадмиевого покрытия, традиционно используемого для защиты стальных деталей в авиа-, судо- и приборостроении, является острой экологической и технологической задачей. Автором предложен подход, основанный на создании гальванотермического покрытия системы цинк-олово, что подтверждает решение актуальной задачи в рамках стратегии «зеленых» технологий и импортозамещения.

Научная новизна диссертации, отраженная в автореферате, заключается в том, что:

- впервые обоснован двухступенчатый режим термической обработки (150°C , 2 ч + 210°C , 4 ч), позволяющий разделить процессы упрочнения и формирования эвтектической матрицы с контролируемым диффузионным слоем Fe-Zn-Sn (≈ 2 мкм);

- выявлен механизм защитного действия, основанный на анодном характере и самоуплотнении покрытия продуктами коррозии цинка, что обеспечивает рекордную долговечность;

- установлена причинно-следственная связь между режимом ТО, гетерофазной структурой и коррозионной стойкостью.

Практическая значимость подтверждена разработкой технологии нанесения ГТП, получением патента РФ (№ 2606364), внедрением технологической рекомендации ТР 1.2.2449-2015 на предприятиях ПАО «Туполев» и АО «ОДК-Климов». Показано, что разработанное покрытие по защитной способности (более 26000 ч в камере соляного тумана) не уступает кадмиевому, а по коэффициенту трения и износу контртела превосходит его.

Структура диссертации логична и соответствует цели и задачам исследования, состоит из введения, пяти глав (обзор литературы и патентный поиск; материалы и методики; отработка технологии нанесения ГТП; исследование влияния термообработки на структуру и коррозионную стойкость; влияние на механические свойства и водородное охрупчивание), выводов, списка литературы (103 источника). Объем 130 стр., 60 рис., 39 табл.

Достоверность результатов обеспечена использованием современного аттестованного оборудования, корректным применением ГОСТ и международных методик, а также согласованностью выводов с фундаментальными положениями материаловедения.

Замечания по автореферату:


1. Из автореферата не ясно, как именно оценивалась рассеивающая способность электролитов (47,5%) и какой метод при этом использовался. Желательно было указать методику измерения.

2. На рисунке 4 (с. 17) приведены сравнительные фотографии образцов, однако отсутствует шкала или визуальные маркеры, позволяющие оценить долю пораженной поверхности для кадмиевого покрытия после 26000 ч в КСТ.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей высокой оценки работы.

Диссертационная работа представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование, выполненное на высоком экспериментальном уровне. По актуальности, научной новизне, практической значимости и объёму опубликованных материалов (17 работ, включая статьи в журналах ВАК, Scopus, Web of Science и патент) работа полностью соответствует требованиям пп. 9-11 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Закирова Лилия Ильдусовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Отзыв подготовил:
кандидат технических наук,
доцент кафедры Материаловедение МГТУ им. Н.Э. Баумана,


/Пучков Ю.А./
« 28 » мая 2026 г.

Подпись Пучкова Юрия Александровича удостоверяю

Начальник отдела кадров _____

ФГАОУ высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Адрес: 105005, г. Москва, 2-ая Бауманская улица, д. 5, стр. 1

Тел.: +7(499)2636391

E-mail: bauman@bmstu.ru



Подпись *Закирова Л.И.*
ЗАВЕРЯЮ
ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
Шагабудинова И.В.
ШАГАБУДИНОВА И.В.
ОТДЕЛ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЁМНОЙ
УКСА
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА