

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кулеминой Алёны Александровны «Особенности структурных и фазовых превращений, протекающих при получении и отжиге электролитических покрытий, для обеспечения их защитных свойств», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Диссертация посвящена решению актуальной научной проблемы разработки и применения металлических защитных покрытий на нефтепромысловом оборудовании, эксплуатируемом в условиях перекачки водонефтяной насыщенной газами смеси. В диссертационной работе научно обоснованы закономерности формирования структуры и свойств металлических гальванических покрытий. Диссертантом обоснованы методы получения и исследования свойств электролитических покрытий цинком, кадмием, хромом, никелем и молибденом. Определены режимы отжига для стабилизации структуры легкоплавких покрытий (Zn, Cd) и экспериментально установлены закономерности изменения микротвердости и скорости коррозии для различных  $\text{NaCl} + \text{CH}_3\text{COOH}$  сред. Изучены также тугоплавкие покрытия Ni и Cr. Выявлено, что электроосажденные покрытия хромом и никелем после рекристаллизационного отжига до температуры 0,2Тпл изменяют ячеистую структуру на субзеренную, а дальнейший отжиг при температуре свыше 0,25Тпл вызывает аномальный рост рекристаллизованных зерен.

Наибольший научный интерес представляет исследование электролитических покрытий никеля с молибденом. Показано, что в электроосажденных сплавах никель-молибден происходит изменение фазового состава от кристаллического к аморфно-кристаллическому и далее к аморфному как с увеличением содержания молибдена по массе от 20 до 30 %, так и с повышением перенапряжения на катоде при электроосаждении. Доказано, что одновременно происходит диспергирование структуры покрытия и повышение микротвердости сплавов никель-молибден.

Для определения внутренних напряжений в покрытиях диссертантом была разработана и запатентована лабораторная установка. Соискателем выполнен значительный комплекс металлургических исследований и продемонстрированы навыки качественного владения методами дюротрии, рентгеноструктурного анализа и просвечивающей микроскопии. Опытно-промышленные испытания, проведенные на Кальчинском месторождении, подтвердили эффективность предлагаемого способа антикоррозионной защиты. По результатам промышленной апробации ПАО «Тюменские моторостроители» принял рекомендации по внедрению новой технологии нанесения гальванопокрытий на выпускаемые изделия.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА	
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	01.06.2021
Фамилия регистратора	

Достоверность результатов исследования подтверждается применением современного аналитического оборудования, согласованностью полученных экспериментальных данных и теоретических расчетов. Результаты, изложенные в диссертационной работе, прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях, представлены в 31 научной работе, в том числе в 7 журналах, входящих в перечень ВАК и 7 изданиях, входящих в наукометрические базы Web of Science и Scopus.

К недостатку работы следует отнести следующее: в тексте автореферата не показано влияние химического состава, структуры и свойств подложки на работоспособность в целом и коррозионную стойкость, в частности, в процессе получения и отжига разработанных электролитических покрытий. Однако указанный недостаток не носит принципиальный характер и не снижает качество диссертационного исследования.

В целом работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым Минобрнауки и ВАК, а её автор, Кулемина Алёна Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Доцент, доктор технических наук  
по специальности 05.02.07 Технология  
и оборудование механической  
и физико-технической обработки,  
генеральный директор  
ООО «Предприятие «Сенсор», г. Курган



Виктор Павлович Кузнецов

25.05.2021.

640027, Курганская область, город Курган, Омская улица, 78а  
Тел. +73522545237  
e-mail: wpkuzn@mail.ru



Подпись Кузнецова Виктора Павловича удостоверяю:

*Начальник отдела управления персоналом  
ООО «Предприятие «Сенсор»: Мурашова, Мурашова Е.В.  
16.05.2021.*