

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тинаевой Алины Евгеньевны  
«Кинетика электрокристаллизации цинка и никеля при катодном соосаждении из глицинсодержащих хлоридно-аммонийных электролитов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия

Для противокоррозионной защиты стали используют различные покрытия, среди которых эффективными являются Zn-покрытия. Преимуществом Zn,Ni-покрытий по сравнению с монометаллическим покрытием является сочетание полезных свойств двух металлов – никеля и цинка. В результате такие покрытия обладают улучшенными функциональными свойствами (повышенной коррозионной стойкостью, термостойкостью, устойчивостью к водородному охрупчиванию, прочностью и др.). Основным методом получения сплавных Zn,Ni-покрытий является электроосаждение, в связи с этим актуальной задачей является изучение кинетических закономерностей электрохимического получения таких покрытий, а также определение влияния условий осаждения на характеристики покрытий.

Целью работы Тинаевой А. Е. являлось установление кинетических закономерностей и определение диффузионно-кинетических параметров гетерогенного зародышеобразования и роста новой фазы при аномальном электроосаждении цинка и никеля из хлоридно-аммонийного электролита в присутствии глицина. Автором работы установлена кинетика катодного осаждения цинка и никеля из хлоридно-аммонийных водных растворов и их совместного аномального электрохимического выделения с учетом вклада побочной реакции выделения водорода и изменения состава формирующегося Zn,Ni-сплава, выявлена роль глицина в кинетике данных процессов с учетом изменений pH и ионного состава электролита в ходе осаждения. Разработан подход к характеристике кинетики нуклеации металлов в условиях их аномального совместного потенциостатического осаждения, позволяющий определять парциальную скорость электрокристаллизации металлов при формировании биметаллического покрытия, осложненном побочными нестационарными процессами выделения водорода и адсорбционного накопления компонентов раствора на поверхности электрода. Предложен новый состав глицинсодержащего хлоридно-аммонийного электролита для получения цинк-никелевых покрытий с варьируемой морфологией, характеризующихся повышенной противокоррозионной стойкостью в нейтральных средах.

Работа выполнена на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, сделанные выводы представляются обоснованными. Результаты исследования представлены в 20 публикациях (4 статьи опубликованы в журналах, входящих в утвержденный ВАК РФ перечень научных изданий и индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts; 16 работ представлено на научных конференциях всероссийского и международного уровней). Высокая публикационная активность отражает значительный личный вклад соискателя.

После ознакомления с авторефератом возник вопрос. На стр. 5 в разделе «Теоретическая и практическая значимость исследования» отмечается, что соискателем разработан новый глицинсодержащий хлоридно-аммонийный электролит для получения Zn,Ni-покрытий, характеризующихся повышенной противокоррозионной стойкостью в нейтральных средах. Во сколько раз коррозионная стойкость покрытий, электроосажденных из предложенного соискателем электролита, превышает стойкость покрытий, полученных из растворов К1 и К2 (табл.2)?

На основании изложенного считаю, что представленная диссертационная работа «Кинетика электрокристаллизации цинка и никеля при катодном соосаждении из глицинсодержащих хлоридно-аммонийных электролитов» соответствует паспорту специальности 1.4.6. Электрохимия и отвечает требованиям п.п. 9-11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а ее автор – А. Е. Тинаева заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

Кандидат химических наук (02.00.05 Электрохимия),  
доцент кафедры физической химии  
ФГАОУ ВО «Пермский государственный  
национальный исследовательский  
университет»



Пантелеева Виктория Вячеславовна  
«18» 12 2025 г.

614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15  
ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»,  
химический факультет, кафедра физической химии  
Тел.: +7(922)3275531  
E-mail: vikpant@mail.ru

Подпись Пантелеевой В. В. заверяю  
Ученый секретарь ФГАОУ ВО «Пермский государственный  
национальный исследовательский университет»



Антропова Е. П.