

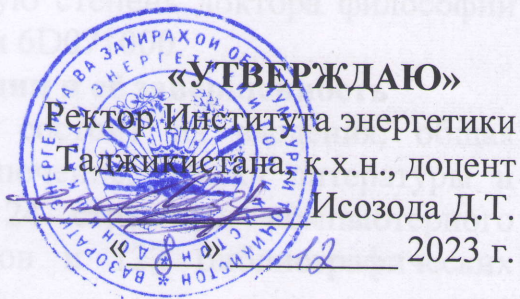
ВАЗОРАТИ ЭНЕРГЕТИКА ВА
ЗАХИРАҶОИ ОБИ ҶУМҲУРИИ
ТОҶИКИСТОН
ДОНИШКАДАИ ЭНЕРГЕТИКИИ
ТОҶИКИСТОН



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
ТАДЖИКИСТАНА

735162, Хатлонская область, Кушонийёнский район, ул. Н. Хусрава-73,
www.det.tj, E-mail: det-tj@mail.ru

№ 48 от « 8 » 12 2023г.



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Фирузи Хамрокула на тему: «Анодное поведение и окисление сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного церием, празеодимом и неодимом», представленной на соискание ученой степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов

Актуальность темы исследования. В современной технике широко используются высокотемпературные материалы, которые отличаются большим сопротивлением к окислению, разновидностью коррозии и т.д. Основная часть работы посвящена коррозионному поведению металлических материалов в различных коррозионно-активных средах. Для каждой коррозионной среды дается характеристика коррозионного поведения материалов и область их применения. Довольно широкий охват коррозионных сред, металлических сплавов, условий их эксплуатации и областей применения в сочетании с изложением основных закономерностей коррозионных процессов позволит специалистам сделать правильный выбор сплава как защитного покрытия при создании новой техники.

Современная техника предъявляет возрастающие требования к качеству и свойствам металлических сплавов как защитных покрытий. Непрерывно создаются новые композиции сплавов, разрабатываются новые и совершенствуются существующие технологии, обеспечивающие получение заданных свойств. Эти сплавы должны обладать высоким сопротивлением окислению и защищать вышеуказанных изделий от коррозии. На сегодняшнее время стали широко применять $Zn-Al$ сплавов в качестве защитных покрытий углеродистой стали.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки

Диссертационная работа Фирузи Хамрокул соответствует формуле специальности 6D071000 – раздел науки и техники, занимающаяся разработкой новых материалов с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния состава, структуры, технологии, а также эксплуатационных и других факторов на свойства материалов. В частности, представленная диссертация к защите соответствует паспорту научной специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов по пунктам 1 – 4 и 9, что даёт основание присудить соискателю ученую степень доктора философии (PhD) – доктора по заявленной специальности 6D071000.

Оценка содержания диссертации и её завершенность

Диссертационная работа Фирузи Х. состоит из введения, общая характеристика работы, четырех глав, заключение, списка литературы и приложения. Диссертация изложена на 124 страницах компьютерного набора, включая 37 таблицы, 41 рисунок и 122 библиографических наименований.

Во введении обоснованы актуальность, сформулированы цели и задачи научной работы, значимость проводимых исследований, отражены научная и практическая значимость в области материаловедения и технологии новых материалов, описана научная новизна и возможность применения результатов в производство, перечислены положения, выносимое на защиту.

Первая глава диссертации «Анодное поведение и окисление Zn-Al сплавов и защитных покрытий на их основе» представляет собой литературный обзор, в котором проведен подробный анализ о структурообразование сплавов в системах Zn-Al, Al-Zn-Ce(Pr,Nd) и характеристики оксидных фаз. Обсуждены особенности анодного поведения и кинетики окисления Zn-Al сплавов в твёрдом и жидком состояниях, в различных коррозионно-активных средах. Выявлено, что без проведения комплексного экспериментального исследования, в частности исследования анодного поведения и окисления металлических сплавов в агрессивных средах, не всегда возможно конкретно рекомендовать их в качестве защитных покрытий углеродистых стальных изделий от коррозии. При этом обосновано выбор сплава Zn0.5Al с последующим его легированием церием, празеодимом и неодимом в качестве анодных защитных покрытий.

Во второй главе диссертации «Объекты, приборы и принадлежности, методы экспериментального исследования» проведены целенаправленные исследования по получению сплавов систем Zn0.5Al–Ce, Zn0.5Al–Pr и Zn0.5Al–Nd в результате синтеза и анализа химического состава сплавов. Выявлены закономерности протекания анодных и кинетических процессов в зависимости от условий и параметров физико-химических свойств ингредиентов состава сплавов. Изучены состав, строение, структура и свойства сплавов микрорентгеноспектральным, потенциостатическим, металлографическим, рентгенофазовым и термогравиметрическим методами.

В третьей главе диссертации «Анодное поведение сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного церием, празеодимом и неодимом, в коррозионно-активных средах» приведены результаты влияния легирующих добавок элементов подгруппы церия на анодное поведение сплава $Zn_{0.5}Al$ в различных средах.

В четвертой главе диссертации «Кинетика высокотемпературного окисления сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного церием, празеодимом и неодимом, в твердом состоянии» приведены результаты исследования влияния легирующих добавок элементов подгруппы церия на кинетику окисления сплава $Zn_{0.5}Al$, в атмосфере воздуха.

Диссертационная работа завершается общими заключениями, списком цитированной литературы и приложения.

Научная новизна исследований:

установлено закономерности в изменении коррозионных и электрохимических характеристиках сплавов систем $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ и $Zn_{0.5}Al-Nd$ в коррозионно-активных средах;

показано смещение потенциалов коррозии, питтингообразования и репассивации указанных сплавов в положительную область значений;

определено влияние легирующих добавок (Ce, Pr, Nd) на микроструктуру и анодное поведение сплава $Zn_{0.5}Al$;

установлено закономерности в изменении кинетических и энергетических характеристиках окисляемости твердых сплавов систем $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ и $Zn_{0.5}Al-Nd$ в атмосфере воздуха;

определено фазовые составляющие продуктов высокотемпературного окисления сплавов и их роли в механизме анодного окисления;

показано повышение анодной устойчивости сплава $Zn_{0.5}Al$ легированием церием, празеодимом и неодимом в агрессивных средах.

Теоретические основы исследования заключается в установлении наиболее особо важные доказательные теоретические аспекты и закономерности изменения структуры, анодных характеристик, кинетических и энергетических параметров, анодной стойкости к высокотемпературному окислению и скорости коррозии сплава $Zn_{0.5}Al$ с различным содержанием элементов подгруппы церия.

Практическая значимость исследования:

синтезированы новых тройных сплавов $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ и $Zn_{0.5}Al-Nd$, содержащих различные добавки редкоземельного металла;

установлены оптимальные концентрации (по 0.01÷0.1 мас.%) элементов подгруппы церия в сплаве $Zn_{0.5}Al$, отличающиеся высокой коррозионной стойкостью;

оптимальные составы новых синтезированных сплавов защищены 2 малыми патентами Республики Таджикистан (№ TJ 1079, 1081);

равномерное покрытие стальной кабельных лотков с плотным слоем легированных Zn-Al сплавов приняты для внедрения на предприятии ООО «Нокили ТАлКо» г.Душанбе. Экономический эффект от использования защитного покрытия составляет 9,4 долларов США (12 сомон 70 дирам) на 1 м^2 защищаемой поверхности изделий.

Степень достоверности результатов. Комплексные проведённые экспериментальные исследования по изучению анодного поведения и окисления сплава $Zn_{0.5}Al$ с церием, празеодимом и неодимом и установление возможности повышения их анодной устойчивости в коррозионно-активных средах обоснованы и достоверны. Результаты исследований обсуждались на научных конференциях и публиковались в ведущих рецензируемых журналах.

При чтении диссертационной работы и автореферата Фирузи Х. возникли некоторые замечания и пожелания:

1. В автореферате не приводится оценка экономической целесообразности использования предлагаемых цинк-алюминиевых защитных покрытий вместо цинкового покрытия.

2. В диссертации отсутствуют данные по величине электропроводности сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного элементами подгруппы церия, что давало бы возможность оценить применение этих сплавов в качестве электропроводов.

3. Не ясно, что в автореферате подробно приведены результаты исследования для сплава $Zn_{0.5}Al$, содержащего церий.

4. В тексте автореферата и диссертации встречаются грамматические и стилистические ошибки.

Сделанные замечания и пожелания имеют рекомендательный характер и не влияют на высокую оценку диссертационной работы Фирузи Х.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке цели и задачи исследования, сборе и анализе литературных данных по теме диссертации, проведении экспериментов по изучению различных свойств сплавов цинка с алюминием и элементов подгруппы церия и их обработке, формулировке выводов диссертации и публикации результатов исследования.

Положения, выносимые на защиту:

опытные результаты микроструктурного и рентгеноспектрального анализов сплавов систем $Zn_{0.5}Al-Ce(Pr, Nd)$;

экспериментальные результаты исследования анодного поведения тройных сплавов $Zn_{0.5}Al-Ce$, $Zn_{0.5}Al-Pr$ и $Zn_{0.5}Al-Nd$ в коррозионно-активных средах HCl , $NaCl$ и $NaOH$;

экспериментальные результаты исследования кинетики окисления сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного церием, празеодимом и неодимом;

опытные результаты физико-химического анализа продуктов окисления легированных тройных сплавов.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликованы 8 статьи в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 5 статей в материалах международных и республиканских конференций. Получено 2 малых патента Республики Таджикистан.

Соответствие автореферата содержанию диссертации. В автореферате диссертации изложены основные положения и выводы, показан личный вклад соискателя в проведении исследования, степень новизны и практическая значимость результатов исследования, обсуждены

полученные данные. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

Структура, оформление диссертации и автореферата. Структура содержания и оформление автореферата и диссертации Фирузи Х. соответствует установленным требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан «Инструкция о порядке оформления диссертации на соискание ученых степеней доктора философии (PhD), доктора по специальности, кандидата или доктора наук, автореферат и публикаций по теме диссертации». Оригинальность содержания диссертации составляет 84,59% от общего объема текста; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора не обнаружено.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Результаты исследования, приведённые в диссертации Фирузи Х. «Анодное поведение и окисление сплава $Zn_{0.5}Al$, легированного церием, празеодимом и неодимом», вносят существенный вклад в развитии технологии новых материалов и защиты от коррозии углеродистых стальных конструкций, сооружений и изделий, что соответственно его научная квалификация соответствует ученой степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов.

Рекомендации по использованию результатов исследования:

Результаты выполненного экспериментального исследования рекомендуются для специалистов в области материаловедения и защита от коррозии, гальванотехнике, металлургии, а также материаловедов и производителей, занимающихся проблемами защиты стальных изделий и конструкций от коррозионного разрушения;

разработанные новые сплавы $Zn_{0.5}Al$ с церием, празеодимом и неодимом рекомендуются как анодных защитных покрытий для повышения коррозионной стойкости и увеличения срока службы углеродистых стальных и чугунных конструкций, изделий и сооружений.

диссертационная работа Фирузи Х. способствует решению четвертой стратегической задачи по развитию металлургической и машиностроительной промышленности на основе местного сырья;

результаты диссертационной работы направлены на решении отдельных задач «Национальной стратегии развития Таджикистана на период до 2030 года» и её начального этапа, включенные в «Программу среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2016-2020 годы».

Заключение

Диссертационная работа Фирузи Х. выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне, полученные результаты являются новыми и имеют научную и практическую значимости. Достоверность результатов не вызывает сомнений и подтверждается их согласованностью с литературными данными. Это позволяет утверждать, что

обозначенные в работе цели и задачи исследования достигнуты, а положения, выносимые на защиту, экспериментально доказано.

Диссертационная работа имеет внутреннее единство и соответствует установленным требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.06.2023г. №295, предъявляемым к докторским (PhD) диссертациям, а её автор, Фирузи Хамрокул заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов.

Отзыв обсуждён на расширенном заседании кафедры автоматизированного электропривода Института энергетики Таджикистана, протокол № 2 от 7 декабря 2023 г.

Председатель, к.т.н., декан факультета
электромеханики и инновационных технологий
Института энергетики Таджикистана

Одинаев Н.Х.

Секретарь, к.т.н.

Джахонгири А.

Эксперт, к.т.н., заведующий кафедрой
«Автоматизированный электропривод»
Института энергетики Таджикистана

Рашидов А.Р.

Тел.: (+992) 777-07-65-45, www.det.tj
E-mail: rashidov0909@mail.ru

Почтовый адрес: 735162, Хатлонская область,
Кушониёнский район, ул. Н. Хусрава-73

Подлинность подписей Одинаева Н.Х.,
Рашидова А.Р. и Джахонгири А.
заверяю:

Начальник ОК и СР ИЭТ



Каримов З.А.