«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор Таджикского государственного
педагогического университета
имени С. Айни, д.и.н., профессор
_____ Ибодуллозода А.И.
«04» _____12_____ 2023 г.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Назарова Одилджона Нусратовича на тему: «Кинетика окисления и анодное поведение сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Актуальность темы исследования. Развитие современной техники базируется на использовании новых материалов, обладающих достаточно сложным комплексом физико-химических свойств, в частности каталитических, высокой химической стойкостью, жаропрочностью, жаростойкостью, высокими анодными характеристиками и др.

Значительную роль в успешном решении задачи по улучшению и продлению срока службы углеродистых стальных изделий или металлопродукции играют анодные сплавы. Эти сплавы как покрытий увеличивают стойкость и долговечность изделий и защищают металлопродукции от разрушений.

В практике доказано, что среди многочисленных процессов нанесения защитных покрытий на стальные изделия цинкование занимает одно из ведущих мест. Из металлических покрытий в мировой практике широко применяют цинк-алюминиевые. В настоящем исследовании сосредоточено на разработке нового класса защитного покрытия из сплава Zn0.5Al путем легирования его щёлочноземельными металлами и изучения кинетики окисления и анодное поведение сплавов.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальностей и отрасли науки

Диссертационная работа Назарова О.Н. соответствует формуле специальности 02.00.04 – раздел химической науки об общих законах, определяющих строение веществ, направление и скорость химических и электрохимических превращений при различных внешних условиях; о количественных взаимодействиях между химическим составом, структурой вещества и его свойствами. В частности, диссертация соответствует паспорту научной специальности 02.00.04 – физическая химия по пунктам 4, 5, 7, 11.

Оценка содержания диссертации и её завершенность

Диссертационная работа Назарова О.Н. состоит из введения, общая характеристика работы, четырёх глав, заключение, списка литературы и

приложения. Работа изложена на 139 страницах компьютерного набора, включая 38 таблицы, 49 рисунков и 126 библиографических наименований.

Во введении и общей характеристики работы обоснованы актуальность, сформулированы цели и задачи научной работы, значимость проводимых исследований, отражены научная и практическая значимость в физической химии, описана научная новизна и возможность применения результатов в производство, перечислены положения, выносимое на защиту.

Первая глава диссертации «Физико-химические свойства цинка и цинково-алюминиевых сплавов в различных агрессивных средах» представляет собой литературный обзор, в котором проведен подробный анализ о свойстве и применении цинка и его сплавов в различных условиях. Обсуждены кинетики окисления и анодного поведения цинка и цинково-алюминиевых сплавов в различных средах; структурные составляющие и фазы в оксидных плёнках на основе Zn-Al сплавов; поведение Zn-Al сплавов в растворах сильных электролитов. Показана необходимость проведения экспериментальных исследований кинетики окисления и анодное поведение сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами с целью разработки новых анодных защитных сплавных покрытий углеродистых стальных изделий и конструкций.

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

В третьей главе диссертации «Кинетика окисления сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами, в твердом состоянии» приведены результаты влияния добавок кальция, стронция и бария на кинетику высокотемпературного окисления сплава Zn0.5Al в зависимости от температуры и времени окислительного процесса.

В четвертой главе диссертации «Анодное поведение сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами, в растворах сильных электролитов» приведены результаты влияния легирующих добавок кальция, стронция и бария на анодное поведение сплава Zn0.5Al в растворах электролитов HCl, NaCl и NaOH.

В заключении сформулированы основные выводы по результатам работы диссертанта и соответствующие его рекомендации, свидетельствующие о решении поставленных перед соискателем задач исследования. Заключительные выводы диссертации, в целом, достоверны и соответствуют полученным результатам и их анализу.

Список литературы вполне отражает ситуацию в области исследования. Следует отметить, что перечень библиографических

наименований оформлен грамотно и позволяет получить полное представление о цитируемом источнике.

В приложение диссертации приведены копии патента на составы разработанных сплавов и акт о внедрение результатов исследований в опытно-лабораторных условиях как анодных защитных покрытий углеродистой стали.

Научная новизна исследования. В результате проведённых исследований установлено влияние добавок щёлочноземельного металла (Ca,Sr,Ba) на кинетику окисления сплава Zn0.5Al кислородом газовой фазы. Определены механизм образования оксидной плёнки на поверхности сплавов при окислении и показаны их защитную способность в процессе газовой коррозии. Установлено влияние добавок элементов подгруппы кальция на анодное поведение сплава Zn0.5Al в растворах сильных электролитов. Определены зависимости изменения электродных потенциалов и скорости коррозии от состава и микроструктуры сплавов, а также от концентрации хлорид и гидроксид-ионов в электролитах HCl, NaCl и NaOH.

Теоретические основы исследования. В диссертации изложены теоретические основы доказательства положительного влияния структуры, фазового состава, кинетические и анодные характеристики, концентрации легирующих добавок кальция, стронция и бария на физико-химические свойства эвтектоидного сплава Zn0.5Al. Обоснованы закономерности изменения кинетических и анодных характеристик сплавов от природы компонентов состава и условиях экспериментальных исследований.

Практическая значимость исследования. Разработан оптимальный состав нового класса анодных защитных покрытий на основе сплава Zn0.5Al с щёлочноземельными металлами для защиты изделий и конструкций из углеродистых сталей от разрушения. Разработанные оптимальные составы сплавов защищены малым патентом Республики Таджикистан (TJ №1081).

Проведены опытно-лабораторные испытания образцов сплава – покрытия в камеру солевого тумана. Экономический эффект от использования сплава, как анодного покрытия на 1м^2 защищаемой поверхности стали составляет 8.5$ США, за счёт улучшения долговечности стальных изделий и продления срока их службы (имеется акт внедрения).

Степень достоверности результатов. Исследований по разработке нового класса анодных защитных покрытий на основе сплава Zn0.5Al с щёлочноземельными металлами и установление кинетических и анодных характеристик сплавов в различных средах обосновано применением экспериментальных методов изучения их состава, структуры и свойств, а также согласованностью полученных результатов выполненного исследования. Научно-практические результаты диссертационной работы обсуждены и опубликованы в рецензируемых журналах и материалах конференции.

По диссертационной работе и автореферата Назарова О.Н. имеются следующие вопросы и пожелания:

1. В работе для экспериментальных сплавов приведен химический состав по шихтовым материалам. Проводился ли химический состав сплавов в твердом состоянии?

2. Не очень понятно, почему в автореферате обширно анализируется результаты исследования для сплавов с кальцием?

3. Неясно, как согласуются результаты экспериментальных исследований с результатами внедрения для низкоуглеродистых сталей?

4. В автореферате мало приведены таблиц, ведь экспериментальных данных по изучению различных свойств тройных сплавов очень много.

Отмеченные вопросы и пожелания, возникшие в ходе ознакомления с работой, направлены на уточнение частных вопросов и не влияют на главные научные и практические результаты диссертации.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке цели и задачи исследования, сборе и анализе литературных данных по теме диссертации, проведении экспериментов и их обработке, формулировке выводы диссертации и публикации результатов исследования.

Положения, выносимые на защиту*:*

- результаты микрорентгеноспектрального анализа и микроструктуры сплава Zn0.5Al с различным содержанием щёлочноземельных металлов;
- результаты экспериментального исследования кинетики окисления сплава Zn0.5Al, легированного элементами подгруппы кальция, в твердом состоянии и воздушной среде;
- результаты рентгенофазового анализа продуктов высокотемпературного окисления сплава Zn0.5Al с кальцием, стронцием и барием;
- результаты экспериментального исследования влияние легирующих добавок кальция, стронция и бария на анодное поведение эвтектоидного сплава Zn0.5Al, в кислых (HCl), нейтральных (NaCl) и щелочных (NaOH) электролитах от pH среды.

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликованы 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и 5 статей в материалах международных и республиканских конференций, а также получено 1 малый патент Республики Таджикистан на составы разработанных цинк-алюминиевых сплавов (TJ №1081).

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 Назарова О.Н. 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 по данным программы антиплагиата ВАК при Президенте Республики Таджикистан составляет 77,93% 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

С учетом актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы считаем, что диссертационная работа Назарова О.Н. «Кинетика окисления и анодное поведение сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами» является законченным исследованием.

Результаты исследования, приведённые в диссертации соискателя, вносят существенный вклад в развитии физической химии металлических систем, что соответственно его научная квалификация соответствует ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Рекомендации по использованию результатов исследования:

- результаты, приведённые в диссертации Назарова О.Н., способствуют решению четвёртой стратегической задачи по развитию металлургической и машиностроительной промышленности на основе местного сырья;
- результаты выполненного исследования рекомендуются для использования в области физической химии, химической технологии, материаловедении и металлургии;
- сплавы Zn0.5Al с кальцием, стронцием и барием рекомендуются как анодных защитных покрытий для повышения анодной устойчивости и увеличения срока службы углеродистых стальных конструкций и изделий.

Заключение

Диссертационная работа Назарова О.Н. на тему «Кинетика окисления и анодное поведение сплава Zn0.5Al, легированного щёлочноземельными металлами» 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 (О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года, №267), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Назаров Одилджон Нусратович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Отзыв обсуждён на расширенном заседании кафедры «Технология, черчения и дизайн» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни, протокол № 4 от 2 декабря 2023 г.

Председатель, к.т.н., доцент, заведующего кафедрой «Технология, черчения и дизайн» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни Убайдов С.О.

Эксперт, к.х.н., доцент, кафедрой «Экспериментальная физика » Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни Нуров К.Б.

Секретарь Шерматзода О.Т.

Подлинность подписей
Убайдова С.О., Нуров К.Б.
и Шерматзода О.Т. **заверяю:**
Начальник УК и СР ТГПУ им. С. Айни Мустафозода А.

Тел.: (+992 37) 224-13-83
E-mail: info@tgpu.tj.
WWW: tgpu.tj
Адрес:734003, Республика Таджикистан,
г. Душанбе, пр. Рудаки 121