

О Т З Ы В

Официального оппонента на диссертационную работу Идиева Идихуджы Шарифовича на тему: «Физико-химические свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2, легированного скандием, иттрием и лантаном», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Актуальность и важность темы исследования. Результаты фундаментальных исследований в области материаловедения, в частности сплавов на основе цинка всё чаще находят непосредственное применение в различных отраслях промышленности и народного хозяйства.

В последние годы сплавы на основе цинка находят применение для изготовления литых протекторов, предназначенных для защиты морских судов и металлических сооружений от коррозии. Расширение номенклатуры цинковых изделий выдвигает новые требования к их свойствам и ставит технологические задачи перед специалистами, занимающимися производством и применением цинка и цинковых сплавов. Однако цинк – единственный из широко применяемых металлов промышленного назначения, сведения о свойствах, технологии и областях применения которого имеют ограниченный характер.

В настоящее время практически во всех промышленно развитых странах ощущается большой дефицит в цветных металлах. Поэтому необходим научно обоснованный подход к выбору и рациональному применению металлов, в том числе цинка и его соединений. На этом фоне сведений о влиянии редкоземельных металлов на состав и свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2 является одним из интересных и актуальных направлений.

Работа Идиева И.Ш. посвящена изучению природы физико-химического свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2, легированного скандием, иттрием и лантаном, исследованию влияния этих редкоземельных металлов на кинетические и коррозионно-электрохимические поведение цинкового сплава ЦАМг4.5-2 в нейтральной среде водного раствора хлорида натрия и разработке малолегированных коррозионностойких сплавов как

протектор используемых для защиты морских сооружений, судов, а также металлических сооружений используемых в других агрессивных средах.

Структура, содержание и объём диссертации

Диссертационная работа Идиева И.Ш. состоит из введения, трёх глав, литературного обзора, экспериментальной и методической частей, обсуждения результатов выводов, приложения и списка использованной литературы. Диссертация изложена на 130 страницах компьютерного набора, включая 27 таблицы, 53 рисунков и 128 библиографических наименований.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулирована цель работы.

Цель исследования является изучения кинетики взаимодействия цинкового сплава ЦАМг4.5-2, легированного скандием, иттрием и лантаном с кислородом воздуха и коррозионной средой, выявлении механизма и условия их взаимодействия, а также в оптимизации состава коррозионностойких сплавов.

В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи:

- синтезированы новые цинковые сплавы ЦАМг4.5-2 промышленного состава, легированного скандием, иттрием и лантаном и проанализированы полученный состав на соответствие;
- изучена кинетики окисления процесса газовой коррозии цинкового сплава ЦАМг4.5-2, содержащего скандий, иттрий и лантан при высокой температуре, в твердом состоянии;
- определены закономерности и механизм процесса высокотемпературной коррозии сплавов;
- изучены коррозионно-электрохимические свойства указанных сплавов в агрессивной среде электролита хлорида натрия различной концентрации.

В первой главе диссертации приводится анализ литературных данных по физико-химическим свойствам цинка и его сплавов с алюминием, скандием, иттрием и лантаном и областей применения цинка и его сплавов; структурообразование цинковых сплавов с алюминием, медью, магнием, скандием; особенности кинетики окисления и электрохимических свойств цинка и его сплавов. Всесторонний анализ литературных данных показал, что

исследования влияния редкоземельных металлов на кинетические и энергетические параметры окисления и коррозионно-электрохимические свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2, ранее не проводились.

Во второй главе приведены результаты синтеза цинковых сплавов ЦАМг4.5-2 со скандием, иттрием и лантаном и исследование их высокотемпературного окисления. Легирование промышленных цинковых сплавов РЗМ для защиты от коррозии является актуальной задачей, что показали синтезированные сплавы, обладающие повышенной устойчивостью к газовой коррозии и улучшенными механическими свойствами.

Третья глава посвящена влиянию скандия, иттрия и лантана на коррозионно-электрохимические свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2. Показано, что легирование цинкового сплава ЦАМг4.5-2 скандием, иттрием и лантаном до 0.5 мас.% уменьшает скорость коррозии исходного сплава независимо от концентрации электролита.

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком цитированной литературы и приложением.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

- установлен механизм и кинетика процесса окисления цинкового сплава ЦАМг4.5-2, легированного скандием, иттрием и лантаном, в твердом состоянии. Выявлены закономерности изменения скорости газовой коррозии от температуры и состава сплавов. Определены оптимальные концентрации легирующих добавок способствующих повышению жаростойкости цинкового сплава ЦАМг4.5-2;

- выявлено, что образование защитных оксидных соединений как продукт окисления сплавов зависит от температуры окисления и концентрации компонентов в сплаве.

- изучено влияние РЗМ (Sc, Y, La) на электрохимическую коррозию цинкового сплава ЦАМг4.5-2. Разработаны составы сплавов, устойчивых к химической и электрохимической коррозии. Определены закономерности изменения скорости электрохимической коррозии сплавов от концентрации хлорид-ионов и состава сплавов.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследования.

В диссертации изложены теоретические аспекты исследований: доказательства влияния структуры, закономерности кинетических и энергетических характеристик процесса окисления цинкового сплава ЦАМг4.5-2 со скандием, иттрием и лантаном; влияния коррозионной среды и концентрации скандия, иттрия и лантана на анодное поведение цинкового сплава ЦАМг4.5-2.

Практическая ценность исследования заключается в разработке состава сплавов с наименьшей скоростью окисления и устойчивостью к электрохимической коррозии, а также в оптимизации состава цинкового сплава, легированного скандием, иттрием и лантаном, позволяющая регламентировать технологию получения сплавов и экономить дорогостоящие легирующие компоненты.

Полученные новые составы сплавов защищены 3 малыми патентами Республики Таджикистан.

Научная новизна и практическая значимость работы не вызывают сомнения.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Основные выводы и положения диссертации достаточно обоснованы обширным экспериментальным материалом. Интерпретация полученных результатов дается в соответствии с современными представлениями о материаловедении. Результаты исследования могут быть использованы специалистами в области конструкционных материалов.

Достоверность диссертационных результатов. Достоверность результатов исследований обеспечена применением современных методов и приборов на тарировочных модернизированных и усовершенствованных приборах и установках, их достаточной воспроизводимостью и сравнением результатов с данными других авторов.

Личный вклад соискателя состоит в сборе и анализе литературных данных по теме, определении и решении задач на основе целы работы и их выполнении, проведении экспериментов их обработке и публикации результатов исследования.

Опубликование результатов диссертации. По теме диссертации опубликованы 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Российской

Федерации и 11 статей в материалах международных и республиканских конференций, а также получено 3 малых патента Республики Таджикистан.

Диссертация Идиева И.Ш. соответствует *паспорту специальности* 2.6.17 –Материаловедение (технические науки) по пунктам п.1; п.2; п.3; п.6; п.10 и п.16.

Выполняя диссертационную работу Идиев И.Ш. показал хорошую квалификацию, умение правильно ставить вопросы и решать поставленные задачи. Диссертационная работа написана хорошим языком, достаточно полно и четко иллюстрирована, но не лишена некоторых недостатков:

1. В работе не изучена окисляемость жидких промышленных цинковых сплавов типа ЦАМг4.5-2, легированных РЗМ. Сравнительное исследование окисляемости жидких и твердых сплавов представило бы более подробную информацию касательно определения свойств данных сплавов.

2. Автор использует одну методику расчета кинетических характеристик сплавов для всех изучаемых систем, которые в тексте диссертации повторяются несколько раз по отдельности.

3. Необходимо было для сплавов оптимального состава провести исследования коррозионных свойств сплавов в кислых и щелочных средах. Это давало возможность построить зависимости коррозионных потенциалов и скорости коррозии сплавов от pH – среды.

4. Из анализа исследований, приведённых на стр. 78 диссертации и стр. 14 автореферата не ясно, в связи с чем коррозионные исследования проводятся в среде электролита NaCl.

5. В работе местами имеется грамматические и стилистические погрешности. Однако, несмотря на учет фактора языкового барьера, трудностей с пониманием изложенного материала не возникло.

Однако вышеперечисленные замечания никак не умаляют достоинства работы. Достоверность полученных данных не вызывает сомнений.

Заключение

Диссертация Идиева И.Ш. на тему: «Физико-химические свойства цинкового сплава ЦАМг4.5-2, легированного скандием, иттрием и лантаном», является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным на современном научном уровне. В работе приведены

важные результаты, позволяющие отнести их к решению научной проблемы. В частности, на основании самостоятельно выполненных автором экспериментальных исследований решена актуальная научная проблема в области материаловедения металлических систем. Разработанные автором составы новых коррозионностойких промышленных цинковых сплавов ЦАМг4.5-2, легированных малыми добавками редкоземельных металлов могут успешно использоваться для увеличения срока эксплуатации стальных конструкций и изделий.

Публикации автора вполне отражают содержание диссертационной работы, которые опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертация по объему и качеству представленного материала, научной новизне и практической ценности соответствует требованиям, указанным в «Положении о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Идиев Идихуджа Шарифович – заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Официальный оппонент,

доктор технических наук, доцент
кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология»
Таджикского технического университета
им. М.С. Осими

Саидзода Рахимджон Хамро

Адрес: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10. Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Телефон: +(992) 98 1010072

E-mail: rahsai@mail.ru

Подпись д.т.н., доцента Саидзода Р.Х. *заверяю:*

Начальник ОК и СР
ТТУ им. акад. М.С. Осими

14.11.2022 г.

Шарипова Д.А.