

## О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Абдухоликовой Парвины Носировны на тему: «Свойства цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

*Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представляется к защите.* Сплавы на основе цинка находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства в качестве конструкционного материала, так и не конструкционного. Они являются неотъемлемой частью многочисленных технических устройств, используемых в судостроении, приборостроении, авиационной, автомобильной и других отраслях промышленности. Эти процессы часто многостадийны и включают в себе как технологические, физико-химические и эксплуатационные свойства. Создание эффективных, надежных, экологически безопасных устройств, в частности, низкая температура плавления и высокие литейные свойства цинковых сплавов позволяют при литье под давлением и в кокиль получать отливки высокой прочности. Совершенствование многих технологических процессов в значительной степени определяются значением цинковых проекторных сплавов. Анализ работы показывает, что по методам получения исследуемых сплавов, измерения термодинамических характеристик и теплоемкости от изменения температуры, а также легированного галлием, индием и таллием и скорости коррозии от концентраций легирующих компонентов, она соответствует отрасли “технических науки” и паспорту специальности 2.6.17 –Материаловедение.

*Актуальность темы диссертации.* Интерес к исследованию цинковых сплавов в современном технологическом веке велик и является одной из актуальнейших задач материаловедения, химической технологии и ряда других областей науки.

В этой связи одной из основных задач современного научного исследования является обеспечение непрерывного роста промышленного производства с улучшением качества и долговечности выпускаемой продукции, что обеспечивается развитием технологических процессов и внедрением новых достижений в конкурентоспособные высоко прибыльные производства, отвечающие современным требованиям энерго- и ресурсосбережения, а также экологической и аварийной безопасности. Как правило, это сложные и многоэтапные физическо-химические процессы. При этом важно знать конкретные механизмы, лежащие в основе этих процессов и явлений, причины получить отливки высокой прочности с поверхностью хорошего качества, которые практически не требуют дополнительной обработки. Например, одним из наиболее интересных научно-технических применений изделий из цинковых сплавов, полученных различными способами литья и деформации, является создание и развитие существующих цинковых сплавов для конструкционных и не конструкционных целей в промышленности. Эти технологии широко применяются в судостроении, приборостроении, авиационной, автомобильной и других отраслях промышленности.

Благодаря своим отличительным свойствам, которые не имеют другие проекторные материалы, цинковые проекторные сплавы применяются в качестве

проекторов для защиты от коррозии в морской, пластовой, подтоварной и других природных средах, что является особенно важно.

В свете вышесказанного, представляется актуальной проблема исследования свойства цинкового литейного сплава серии ЦАМ4-1, имеющего хорошие механические свойства: хорошую сопротивляемость к коррозии и предел прочности, широкое применение, разработку состава новых сплавов на его основе. Тема представленной диссертации – свойства цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием - как раз и является попыткой реализации такого подхода и поэтому, безусловно, является важной и актуальной задачей.

**Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту.** Диссертант впервые установил зависимость изменений термодинамических характеристик (энтальпия, энтропия и энергия Гиббса) и теплоемкости от температуры и содержания легирующих элементов галлия, индия и таллия.

Объектом исследования диссертации следует полагать выявленную температурную зависимость термодинамических функций, легированных щелочноземельными металлами (ЩЗМ) сплавов Zn5Al и Zn55Al и теплоемкости.

Выносимые на защиту положения являются новыми. Так, на основании установленных при проведении исследований закономерностей, автором предложена новая схема разработки состава композиций, которые можно использовать в качестве анодного покрытия для защиты от коррозии стальных сооружений, конструкций и изделий. К наиболее важным результатам диссертационного исследования можно отнести:

- получены зависимости теплоемкости и изменений термодинамических функций от температурного режима для цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием;
- кинетические и энергетические параметры процесса окисления цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием, определенные для полученных сплавов механизмы окисления;
- зависимости анодных характеристик цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием и скорости коррозии от концентраций легирующих компонентов, в электролитической среде NaCl;
- составы сплавов с оптимальными добавками легирующих компонентов галлия, индия и таллия, проявляющие максимальную коррозионностойкость, которые являются ценными в производстве конструкционных материалов.

В качестве достоинств диссертации следует отметить сочетание дополняющих друг друга:

- 1) потенциостатистических и потенциодинамических исследований, основанных на прекрасной научно-практической подготовке соискателя и охватывающих все аспекты поставленной задачи, включая вопросы синтеза сплавов;
- 2) понимание целей и путей решения проблем диссертации, обеспечивающих их оптимальную реализацию;
- 3) важность темы диссертации для решения практических задач и предложения о реализации результатов проведенных исследований.

Можно особо отметить прекрасный обзор современного состояния вопросов о свойствах цинковых сплавов, методов исследования, связанных с этими

процессами задач, описания возможных путей дальнейших исследований, четкую постановку задач диссертации. Все это, в совокупности, свидетельствует о высокой и всесторонней квалификации автора и о тщательном подходе к решению поставленных цинковых задач.

**Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** В работе успешно выявлены составы сплавов, отличающихся наименьшей окисляемостью при высоких температурах и подобраны оптимальные концентрации легирующих добавок (галлия, индия и таллия) для повышения коррозионной стойкости исходного цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, которые не противоречат известным литературным данным, общедоступным понятиям.

Все полученные в диссертации результаты обладают высокой надежностью и достоверностью. Это подтверждается синтезом цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5 состава  $Zn+4Al+1Cu+2,5Pb$ , легированного галлием, индием и таллием, определением физико-химических характеристик. Установлены закономерности изменения свойств сплавов, в зависимости от природы легирующих элементов.

Достоверность сформулированных положений косвенно подтверждается их непротиворечивостью существующим литературным данным, полученным на основе других независимых измерений для родственных структур.

Выводы в диссертационной работе сформулированы корректно, базируются на результатах, неоднократно обсужденных на научных семинарах и конференциях и опубликованных в периодических научных изданиях.

**Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их практическому применению.** Научная значимость результатов, проведенных соискателем исследований, состоит в том, что они представляют собой концептуальное развитие актуального научно-технического направления в материаловедении цинковых сплавов серии ЦАМСв4-1-2,5 с целью увеличения технического ресурса и прогнозирования эксплуатационных параметров.

Практическая значимость полученных в работе результатов определяется тем, что:

- результаты диссертации могут быть использованы при создании экспресс-методов контроля материалов и технических процессов, в которых важны коррозионная стойкость цинковых сплавов серии ЦАМСв4-1-2,5;

- результаты диссертации могут быть использованы при разработке состава и физико-химических характеристик сплавов;

- результаты исследования могут быть использованы при разработке принципиально новых, более эффективных технологий создания цинковых сплавов серии ЦАМСв4-1-2,5;

Экономическая и социальная значимость работы состоит в обосновании комплекса исследований, позволяющих улучшить эксплуатационные характеристики, непосредственно отражающиеся на эффективности, долговечности, надежности, физической и экологической безопасности используемых цинковых сплавов серии ЦАМСв4-1-2,5, уменьшая их себестоимость. Сформулированный комплекс знаний вполне пригоден для внедрения.

Результаты диссертационной работы Абдухоликовой П.Н. могут быть использованы во многих научных учреждениях, где ведутся теоретические и

экспериментальные исследования по материаловедению, а именно: исследование свойств цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5 для целого ряда практически важных случаев. Среди них можно отметить такие организации как: МИФИ, НИУ «МФТИ», МГУ им. М.В. Ломоносова, КАИ им. А.Н. Туполева (г. Казань), СПбГУ и СПбГТУ (г. Санкт-Петербург), а также Таджикский национальный университет, ГНУ «ФТИ им. С. У. Умарова НАН Таджикистана» (г. Душанбе), ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана», Таджикский технический университета им. М.С. Осими и других организаций, в которых проводятся исследования в области материаловедения и процессов легирования материалов. Разработанные методики и полученные результаты могут быть рекомендованы для включения в учебные пособия для студентов, изучающих материаловедение и его применение.

***Опубликованность результатов диссертации в научной печати.***

Результаты исследований достаточно полно отражены в публикациях в ведущих журналах, число которых существенно превышает требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук в области естественных дисциплин. Многократно докладывались на республиканских и международных конференциях. Автореферат и публикации адекватно отражают основное содержание диссертации.

***Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК.***

Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Она написана хорошим русским и грамотным научным языком. В ней содержится незначительное число несоответствий редакционного плана, например: на странице 43, 44, 55, 82 и др. не соответствуют действительности (на самом деле (2.8)-(2.10) эти выражения (или функции), а не уравнения), что легко исправляется. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационного исследования.

Кроме замечаний редакционного и оформительского плана, по работе требуется уточнение по следующим вопросам:

1) В «Положении о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842» отмечено, что «при использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство». Автор представленной работы делает это не всегда или делает это завуалировано (например, приводятся ссылки на работы диссертанта в начале параграфа, в котором затем обсуждаются полученные диссертантом результаты). Это затрудняет чтение диссертации.

2) В работе использовано большое число сокращений. Это затрудняет чтение диссертации. На мой взгляд, следовало бы вынести используемые сокращения в специальную таблицу в начале диссертации, чтобы читающий мог легко найти расшифровку того или иного сокращения.

3) Можно утверждать, что в работе корректно приводятся ссылки на литературные источники и собственные публикации. Вместе с тем, в некоторых случаях следовало бы дать ссылки или мотивировать использование выражений, например: механизмы теплопередачи – теплопроводностью окружающей среды, конвекцией и излучением (стр. 40) или окисление металлов при высоких температурах приводит, как правило, к образованию на поверхности реагирования оксидной пленки или окарины (стр.71); использование выражения «известно» (стр.

35, 106), на мой взгляд, требует ссылки на литературный источник или авторского цитирования.

4) В работе недостаточно освещены вопросы химического анализа синтезированных сплавов и добавок элементов подгруппы галлия.

5) Автором исследование теплоёмкости сплавов проведено в режиме «охлаждения». Однако полученные величины теплоёмкости не сопоставлены с полученными другими методами результатов.

6) Изменение термодинамических функций сплавов автор кратко комментирует словами «увеличиваются» или «уменьшаются» и не даёт научную оценку, объясняющую вышеуказанные изменения.

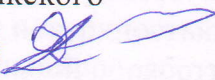
7) Продукты окисления сплавов исследованы только РФА. Параллельно следовало бы исследовать образующиеся при окислении сплавов оксидов ИК спектроскопическим методом.

8) Объектом исследования явились цинковые сплавы, служащие в качестве защитного покрытия стальных конструкций и сооружений, которые работают в природных условиях при различных значениях рН среды. Однако автором исследование коррозионных свойств сплавов проведено лишь в нейтральной среде электролита NaCl.

Отмеченные выше замечания несколько затрудняют чтение диссертации, но несколько не влияют на ее сущностную сторону, в которой автор попытался исчерпывающе отобразить весь комплекс полученных новых научных результатов в виде практико-ориентированных рекомендаций по улучшению и прогнозированию наиболее важных характеристик цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием, в материаловедении.

**Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.** По актуальности проблем, новизне и практической значимости полученных результатов, диссертационная работа Абдухоликовой П.Н. «Свойства цинкового сплава ЦАМСв4-1-2,5, легированного галлием, индием и таллием», полностью соответствует критериям п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013, №842), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Абдухоликова Парвина Носировна заслуживает присуждения ей искомой ученой степени по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

Доктор физико-математических наук,  
профессора кафедры «Вычислительных  
машин, систем и сети» Тажикского  
национального университета

  
Джураев Хайрулло Шарофович

Республика Таджикистан, 734025 г. Душанбе, проспект Рудаки, 17.

Моб тел.: (+992) 917-30-70-60

E-mail: hayrullo\_58@mail.ru


Телефон: (+992) 221-77-11, 221-74-22

E-mail: info@tnu.tj

12.12.2022

Подпись официального оппонента д.ф.- м.н. Джураева Х.Ш. заверяю:

Начальник УК и спецчасти ТНУ

  
Э.Ш. Тавкиев