

## Отзыв

официального оппонента на диссертацию Содиковой Сафаргул Саидхомидовны на тему: «Физико-химические свойства сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 - Материаловедение (технические науки).

**Актуальность темы.** Представленная к защите диссертационная работа Содиковой Сафаргул Саидхомидовны является обобщением значительного объёма выполненных ею исследований, в которых изучались теплофизические свойства, термодинамические функции, цинковых сплавов, кинетика процесса их окисления, анодное поведение сплавов в нейтральной среде.

Одной из широко используемой областью применения цинка является цинкование, т.е. нанесение цинка или его сплавов на поверхность для предотвращения коррозии железа и сталей. Это стальные изделия в виде листов, проволоки, деталей машин, приборов, трубопроводов и арматуры.

В качестве покрытия для предотвращения коррозии сталей расходуется до 50% получаемого металлического цинка, 65% оцинкованной стали используется для нужды строительства. Другим крупным потребителем оцинкованных листов является автомобильная промышленность.

Нелегированный цинк не нашел широкого применения в связи с тем, что не обладает достаточно высоким комплексом физических, механических и технологических свойств. Только дополнительное легирование цинка позволяет повысить вышеуказанные свойства металла. Для этих целей расходуется до 20% получаемого цинка и основными легирующими компонентами являются алюминий и медь.

Однако, в литературе систематических данных, посвященных исследованию влияния добавок алюминия, меди, цинка и других примесей на теплоемкость и термодинамические функции, кинетику окисления и коррозионную стойкость цинка не имеются. Имеющиеся сведения о свойствах цинка различных марок и его сплавов позволяют оценить роль компонентов.

**Достоверность результатов, структура, содержание и объём диссертации.** Диссертация включает: введение, 4 главы, выводы, список литературных источников и приложение. Диссертация изложена на 145 страницах компьютерного набора, включает 36 таблиц, 58 рисунков. Список литературных источников включает 118 наименований.

Диссертация написана так, как это обычно принято для написания диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Она включает в себя обзор литературы в котором критически рассматриваются, в достаточном объеме, публикации других исследователей, имеющих отношение к работе, проведенной диссертантом, и три главы, в которых представлены собственные исследования диссертанта по теплофизическим свойствам и термодинамическим функциям цинковых сплавов, кинетике их

окисления и электрохимическим свойствам. Заканчивается диссертация выводами.

**Во введении** изложены предпосылки и основные проблемы исследования, обоснована актуальность работы, раскрыта структура диссертации

**В первой главе** рассмотрены области использования цинка и его сплавов в качестве протекторного материала; структурообразования и свойства сплавов цинка с алюминием, медью и свинцом; теплофизические свойства и теплоёмкость цинка, алюминия, меди и свинца; структурные составляющие и фазы в оксидных пленках на основе цинк-алюминиевых сплавов; коррозионное и анодное поведение цинка и покрытий на его основе.

Таким образом, в связи с отсутствием систематических данных о физико-химических свойствах сплавов цинка с алюминием, медью и свинцом, последние были взяты в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе.

**Остальные главы диссертации посвящены** экспериментальному исследованию теплоёмкости и термодинамическим функциям, кинетике окисления и электрохимическому поведению цинковых сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb.

**Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендации сформулированных в диссертации.** Автором цинковые сплавы систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb получены в шахтной лабораторной печи сопротивления типа СШОЛ (сопротивление шахтное опытное лабораторное при температуре 50-55 °С. Состав полученных сплавов содержали 0,1-4,0 мас. % легирующего компонента и контролировали взвешиванием шихты полученных сплавов.

В проведенных Содиковой С.С. исследованиях получены важные научные результаты, среди которых следует отметить следующие:

1. Существенным вкладом автора в науку являются полученные данные в работах диссертанта на основе экспериментов зависимость удельной теплоёмкости и изменений термодинамических функции цинковых сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb в зависимости от температуры и состава сплавов. Выявлены определены закономерности в изменении теплоёмкости, энтальпии, энтропии и энергии Гиббса сплавов от их состава.
2. Диссертантом установлены значения кинетических, характеристик процесса окисления цинковых сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb, в твердом состоянии в широком диапазоне температур и концентрации. Определен механизм процесса окисления сплавов, в основном имеющих гиперболический характер и фазовый состав продуктов окисления, позволяющий понять их роль в процессе окисления легированных сплавов. Установлены закономерности изменения указанных характеристик сплавов от содержания легирующего элемента и температуры. Полученные данные существенно расширяют наши знания об окислении цинковых сплавов и важны для их практического использования.

3. Исследование коррозионно-электрохимического поведения цинковых сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb автором проводилось в растворе хлорида натрия с концентрацией 0,03%, 0,3% и 3,0%, с помощью потенциостата ПИ – 50 - 1.1 с выходом на программаторе ПР-8 и самописце ЛКД-4. Температура раствора в ячейке поддерживалась постоянной (20 °С) с помощью термостата МЛШ-8. Электродом сравнения служил хлорид – серебряный, вспомогательным-платиновый электрод.

На основании обширных экспериментальных данных Содиковой С.С, достаточно интерпретированы полученные результаты в соответствии с постановленной целью и задачами исследования.

**Личный вклад автора** заключается в обобщении значимых достижений в области материаловедения цинковых сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb, анализе литературных данных, постановке и решении задач исследований, проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, формулировке основных положений и выводов диссертации.

**Публикации основных результатов, положений и выводов, приведённых в диссертации.** По тематике диссертационной работы опубликовано 13 работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Министерства высшего образования и науки Российской Федерации и получен один малый патент Республики Таджикистан. Результаты доложены на научных конференциях и совещаниях, хорошо известных научной общественности.

**Соответствие автореферата основному содержанию диссертации и соответствие диссертации заявленной специальности и отрасли наук.**

Диссертация Содиковой С.С соответствует паспорту специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки) по следующим пунктам . I; п.2; п.3; п.6; п.10; и п.16. Это дает основание считать что соискатель Содикова С.С достойна присуждению учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

Диссертационная работа Содиковой С.С. выполнено на достаточно высоком уровне, на основе экспериментального и теоретического материала. Вместе с тем при знакомстве с диссертационной работой возникли некоторые вопросы, замечания, пожелания.

1. В первой главе диссертации в п.1.2 приведенный обзор является не достаточным, при имеющейся в литературе много информации по теории окисления металлов и сплавов

2. Кинетика окисления сплавов изучена лишь в твердом состоянии. Следовало изучить кинетические характеристики некоторых сплавов также в жидком состоянии

3. В работе используется множество сокращений, в связи с этим необходимо было привести список аббревиатур и сокращений.

4. В работе имеются технические ошибки, опечатки и отдельные неточности, касающиеся перевода иностранных фамилий. (Например стр.8; 16; 32; 67; 85; и т.д.).

Диссертационная работа Содиковой С.С. выполнена на высоком научном уровне с использованием современных методов физико-химических исследований и специально разработанного с его участием оборудования, обеспечивающего получение значений свойств сплавов при определении их в различных условиях с высокой степенью достоверности. Работа содержит в большом объёме новые сведения о цинковых сплавах.

#### Заключение

Диссертационная работа Содиковой С.С. на тему: «Физико-химические свойства сплавов систем Zn-Al, Zn-Cu и Zn-Pb», является законченной научно – исследовательской работой публикации автора вполне отражают содержание диссертационной работы и опубликованы в ведущих научных рецензируемых журналах.

Текст автореферата согласуется с диссертацией.

Диссертация по объёму 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 с изменениями, внесёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016г. № 335), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Содикова Сафаргул Саидхomidовна заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

#### Официальный оппонент,

Кандидат химических наук, доцент,  
заведующая кафедрой «Методики  
преподавания химии» Таджикского  
национального университета



Курбонова М.З.

Республика Таджикистан, 734025, Душанбе, проспект Рудаки, 17.  
Моб. тел.: (+992) 900-10-80-16, E-mail: mukaddas\_qi75@mail.ru,  
телефон (+992) 221-77-11, 221- 74-22, E-mail: info@ tnu.tj

Подпись официального оппонента к.х.н., доцента Курбоновой М.З. **заверяю**  
Начальник У К и спецчасти ТНУ



Тавкиев Э.Ш.

13.01.23