

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Амоновой Азизы Валиевны на тему «Физико-химические свойства сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием», представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия»

Оценка актуальности темы диссертационного исследования. Цинк-алюминиевые сплавы широко используются в различных областях техники. В последнее время данные сплавы стали применять в качестве защитных покрытий стальных конструкций и сооружений. В литературе и в сети интернета встречаются различные модификации сплавов, легированных третьим элементом. Наиболее известные из них, это сплавы Zn5Al и Zn55Al, известные под рыночными марками Гальфан-I и Гальфан-II.

Следует отметить, что объектом диссертационной работы Амоновой А.В. являются именно вышеназванная группа сплавов, которые по многим критериям считаются перспективными для создания новых групп многокомпонентных сплавов, что и определяет актуальность темы и важность объекта исследований. Разработка новых сплавов в свою очередь требует проведение систематических исследований их физико-химических свойств.

В рамках данной диссертационной работы для улучшения физико-химических свойств сплавов Гальфан-I и Гальфан-II в качестве легирующего компонента выбраны редкоземельные металлы, а именно скандий, иттрий и эрбий. С практической точки зрения это правильно, так как основной проблемой синтеза сплавов богатых цинком является их химическая активность при высоких температурах и в различных агрессивных средах.

На основе анализа литературных данных автором сформулирована цель и задачи исследования. Для решения поставленной задачи диссертантом исследованы теплофизические и термодинамические свойства, кинетические

и энергетические параметры процесса окисления твердых сплавов $Zn5Al$ и $Zn55Al$, легированных скандием, иттрием, эрбием и изучены их электрохимическое поведение в нейтральных, кислых и щелочных средах.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации. В диссертации Амоновой А.В. можно выделить следующие основные научные положения, которые в значительной степени были решены впервые:

- экспериментально установлены температурная зависимость теплоёмкости, коэффициента теплоотдачи и термодинамические функции (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса) цинк-алюминиевых сплавов со скандием, иттрием и эрбием. Показано изменение указанных свойств сплавов от содержания редкоземельных металлов.

- установлено, что окисление сплавов $Zn5Al$ и $Zn55Al$, легированных скандием, иттрием и эрбием, в твердом состоянии, подчиняются гиперболическому закону. Выявлены изменения кинетических и энергетических характеристик процесса окисления сплавов при переходе от сплавов со скандием, к сплавам с эрбием.

- определены изменения основных электрохимических характеристик сплавов $Zn5Al$ и $Zn55Al$, легированных скандием, иттрием и эрбием, а также скорости коррозии сплавов, в кислой, нейтральной и щелочной средах. Показано, что добавки редкоземельных металлов до 0,05 мас.%, в 2-3 раза повышают анодную устойчивость цинк-алюминиевых сплавов.

Достоверность и новизна полученных результатов. Достоверность результатов не вызывает сомнений, т.к. получены современными методами исследования структуры и свойств материалов. Несомненным достоинством диссертации Амоновой А.В. являются, новые экспериментальные результаты и их квалификационное обсуждение. Диссертация является завершённым научным исследованием, решение поставленных задач привело автора к разработке физико-химических основ синтеза новых сплавов $Zn5Al$ и

Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием, разработке способов повышения их коррозионной стойкости.

Основные положения диссертации прошли апробацию на международных и республиканских конференциях и симпозиумах.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов очевидны, поскольку полученные результаты реализованы в виде разработки новых коррозионностойких сплавов, которые защищены малыми патентами Республики Таджикистан. Теоретические выводы автора о физико-химических свойствах цинк-алюминиевых сплавов опубликованы в соответствующих ведущих научных журналах РАН Республики Таджикистан и прошли научную апробацию.

Все результаты диссертации получены лично автором или при её непосредственном участии.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Она изложена на 160 страницах, содержит 84 рисунков, 51 таблицу и 87 источников литературы.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования, отражены их научная и практическая значимость.

В первой главе приведены литературные сведения о теплофизических свойствах, особенностях окисления и коррозионно-электрохимического поведения цинк-алюминия, редкоземельных металлов и сплавов с ним. Сделано обобщенное заключение и составлены задачи диссертационной работы.

Во второй главе диссертационной работы диссертантом приведены результаты исследования теплофизических свойств и термодинамических функций сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием различной концентрации. В режиме «охлаждения» изучена температурная зависимость скорости охлаждения сплавов во времени, коэффициент теплоотдачи и удельная теплоемкость сплавов. Используя интегралы от

молярной теплоемкости, легированных скандием, иттрием и эрбием сплавов Zn5Al и Zn55Al, рассчитаны их термодинамические функции энтальпия, энтропия и энергия Гиббса.

В третьей главе работы представлены результаты исследования кинетики окисления сплавов систем Zn5Al-Sc (Y, Er) и Zn55Al-Sc (Y, Er). Соискателем установлены кинетические и энергетические характеристики процесса окисления твердых сплавов. Установлен гиперболический характер процесса окисления сплавов. Также проведены исследования продуктов окисления сплавов, которые расшифрованы методами ИКС и РФА. С помощью сканирующего электронного микроскопа SEM получены микроструктуры сплавов при различных увеличениях. Выполнен химический анализ состава сплавов с помощью данного прибора.

В четвертой главе диссертации представлены результаты исследования анодного поведения сплавов, что является очень важным, так как изученные сплавы предназначены в качестве защитных покрытий и знание их анодного поведения представляет научный и практический интерес. Именно на основе данных исследований диссертантом оптимизированы составы сплавов, которые защищены тремя малыми патентами Республики Таджикистан. Впервые исследования анодного поведения сплавов выполнены в широком интервале pH и представляют интерес для широкого круга исследователей и производителей.

Достоинство и недостатки в содержании и в оформлении диссертации

Диссертация написана профессионально и чётко, приведённые в ней результаты в виде таблиц и рисунков, позволяют наглядно вникнуть в суть обсуждаемых результатов. Выводы по работе достаточно полны и правильно отражают основное содержание работы.

Замечания по содержанию диссертации

По работе можно сделать следующие замечание:

1. В главе 2 представлены результаты исследования теплофизических свойств и термодинамических функций сплавов Zn5Al и Zn55Al, со скандием, иттрием и эрбием. Результаты получены обработкой кривых в режиме «охлаждения». Для обоснования выбора метода «охлаждения» автор ссылается на литературные данные, полученные другими авторами аналогичным методом и при этом эти данные не сопоставляет с данными полученными другими методами, в частности в режиме «нагрева».

2. Представленные результаты расчёта термодинамических функций сплавов приведены в интервале температуры 300÷600 К. Однако комментируются как абсолютное значение, полученное при конкретных температурах. На самом деле речь идет об их изменении в интервале температуры.

3. В работе нет объяснений причин роста или уменьшения теплофизических свойств и термодинамических функций сплавов.

4. В главе 3 представлены результаты исследования кинетики окисления сплавов термогравиметрическим методом. Полученные в результате окисления сплавов продукты исследованы только методами ИКС и РФА. Следовало также применять и другие методы изучения для расшифровки фазового состава оксидов.

5. Коррозионно-электрохимические характеристики сплавов представлены в широком интервале рН-среды. Однако они охвачены лишь комнатной температурой. Необходимо было для сплавов оптимального состава провести исследования при более высоких температурах.

Отмеченные недостатки и погрешности не умаляют достоинства работы и не влияют на значимость полученных научных и практических результатов.

Публикации автора

Полученные диссертантом результаты прошли апробацию на 15 конференциях и симпозиумах, им опубликовано более 21 научных работ, в том числе 6 в журналах рекомендованных ВАКом РФ, получено 3 малых патента Республики Таджикистан.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертации.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ

P7.0.11 – 2011. Структура, содержание, а также оформление списка цитируемой литературы, за исключением небольших погрешностей соответствуют ГОСТу P7.0.11 – 2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертации и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ – 2012».

Диссертация Амоновой А.В. в целом соответствует разделам (2) и (7) паспорта специальности 02.00.04 – “Физическая химия”, которые отражены в главах 2 и 3 работы.

Заключение

Диссертация Амоновой А.В. “Физико-химические свойства сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – “Физическая химия” содержит новые научные и практические результаты и положения, обладает внутренним единством, написана самостоятельно и свидетельствует о личном вкладе её автора в физическую химию сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием.

Диссертационная работа соответствует требованиям пункта 9 “Положения о порядке присуждения ученых степеней”, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842.

Основные научные результаты диссертационной работы Амоновой А.В. опубликованы в рецензируемых научных изданиях и полученных 3-х патентах, что соответствует требованиям пункта 11 «Положения о присуждении учёных степеней».

В диссертационной работе Амоновой А.В. цитирование на других авторов оформлены корректно, ссылки на соавторов оформлены в

соответствии с критериями, установленными пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Диссертация Амоновой Азизы Валиевны «Физико-химические свойства сплавов Zn5Al и Zn55Al, легированных скандием, иттрием и эрбием», представленная на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04–«Физическая химия», является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи в области физикохимии сплавов Zn5Al и Zn55Al с редкоземельными металлами, имеющей существенное значение для физической химии металлических материалов, что соответствует требованиям пункта 9 «Положения и присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Официальный оппонент:

Кандидат химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия»,
ведущий научный сотрудник
Физико-технического
института им. С.У.Умарова
Академии Наук
Республики Таджикистан



Сафаров Амиршо Гоибович

Республика Таджикистан, 730463, г. Душанбе, ул. С.Айни, 299/1
Физико-технический институт им С.У.Умарова. Моб. тел.: (+992) 985165164;
Эл. почта: Amirsho71.@mail.ru

Подпись к.х.н., Сафарова А.Г. заверяю:
Начальник отдела кадров
Физико-технического института
им С.У.Умарова АН РТ



Бахтибекова Г.

15 июня 2016 года