

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ниёзова Хамзакула Хамрокуловича «Физико-химические свойства сплавов особо чистого алюминия марок АК1 и АК1М2 с редкоземельными металлами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – Материаловедение (в машиностроении)

Диссертация Ниёзова Х.Х. представлена в виде специально подготовленной рукописи на 141 стр., содержит 64 таблицы, 33 рисунка. Она состоит из введения, 4 глав, выводов, библиографии (92 наименований) и приложений.

Диссертация Ниёзова Х.Х. отвечает формуле специальности 05.02.01 – Материаловедение (в машиностроении), как раздела химической науки об общих законах, определяющих строение веществ, направление и скорость химических превращений при различных внешних условиях; о количественных взаимодействиях между химическим составом, структурой вещества и его свойствами;

область исследования: экспериментальное определение термодинамических свойств веществ; расчет термодинамических функций алюминиевых сплавов; физико-химические основы процессов химической технологии.

Актуальность исследований. Сплавы на основе высокочистого алюминия, познание их природы и знание их структуры и свойств позволяют резко изменить в лучшую сторону эксплуатационную характеристику приборов, а также служат источником для расширения сферы применения высокочистого алюминия в других областях науки и техники, а порой раскрывают у них новые свойства. В этом плане работа, связанная с использованием новых высокочистых алюминиевых сплавов, является актуальной и своевременной при легировании или модифицировании алюминиевых сплавов металлами, в частности редкоземельными металлами (РЗМ), которые мало растворяются или практически не растворимы в твердом алюминии, но образуют с алюминием

различные сплавы и интерметаллические соединения. Не менее важным является изучение термодинамических и кинетических характеристик сплавов для выявления характера взаимодействия между металлами, выяснение

механизмов влияния редкоземельных металлов на свойства сплавов.

Научная новизна работы. Установлена температурная зависимость удельной теплоёмкости и термодинамических функций (энтальпии, энтропии, энергии Гиббса) сплава АК1М2 и влияние добавок Sc, Y, Pr, Nd на них. Изменение удельной теплоёмкости сплава АК1М2, легированного редкоземельными металлами (Sc, Y, Pr, Nd), показывает уменьшение при переходе от сплавов со скандием к сплавам с иттрием, а у сплавов с празеодимом и неодимом - увеличение, что согласуется с теплоемкостями чистых редкоземельных металлов.

Установлены кинетические и энергетические характеристики процесса окисления сплава АК1М2 на основе особо чистого алюминия марки А5N с редкоземельными металлами, определены продукты окисления сплава АК1М2 с РЗМ и показана их роль в формировании механизма окисления сплавов. Показано, что легирующие добавки повышают устойчивость исходного сплава к окислению. Установлены механизмы влияния редкоземельных металлов на кинетические параметры процесса окисления сплава АК1М2

Определены электрохимические параметры, характеризующие анодное поведение сплавов АК1 и АК1М2 с РЗМ в среде электролита NaCl. При исследовании влияния хлорид-иона на электрохимические характеристики легированного РЗМ сплава АК1М2 установлено, что снижение концентрации хлорид-иона уменьшает скорости коррозии сплавов и сдвигает электродные потенциалы в более положительную область.

Работа имеет практическое значение, которое заключается в том, что выполнялась в соответствии с государственными программами- «Стратегия Республики Таджикистан в области науки и технологии на 2007-2015 г.г.» (Пост. Правительство Республики Таджикистан № 362 от 01. 08.2006 г.); «Программой внедрения научно-технических достижений в промышленное

производство Республики Таджикистан на 2010-2012 г.г.», (Пост. Правительства Республики Таджикистан № 574 от 05.09.2009 г.).

В результате работы:

- определена зависимости теплоемкости и термодинамических функций (энтальпии, энтропии и энергии Гиббса) сплава АК1М2 с РЗМ от температуры;
- изучены энергетические и кинетические параметры процесса окисления сплава АК1М2, легированного скандием, иттрием, празеодимом и неодимом, а также механизм окисления сплавов;
- установлены анодные характеристики сплавов АК1 и АК1М2 с редкоземельными металлами в нейтральной среде электролита NaCl;
- разработаны оптимальные составы новых сплавов и способ повышения их коррозионной стойкости, которые защищены малым патентом Республики Таджикистан.

Обоснованность и достоверность выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена корректностью применяемых в работе физико-химических методов исследований; комплексным применением взаимодополняющих измерительных методов; публикациями в рецензируемых журналах; обсуждением основных результатов на различных научных конференциях.

Сформулированные соискателем выводы логично основываются на приведенных в диссертации литературных данных и результатах собственных исследований.

Публикации основных результатов, положений и выводов, приведённых в диссертации. По теме диссертационной работы опубликовано 18 работы, из которых 1 монография, 8 статей в ведущих рецензируемых изданиях из списка ВАК при Президента Республики Таджикистан и ВАК Российской Федерации и 8 материалов докладов и выступлений на конференциях и семинарах республиканского и международного уровней, 1 малый патента Республики Таджикистан.

Вышеизложенное позволяет констатировать достаточно высокий уровень

апробации диссертационного исследования.

Материал диссертации логично и последовательно изложен, хорошо иллюстрирован, выводы достаточно обоснованы.

Соответствие автореферата содержанию диссертации

В автореферате диссертации изложены основные положения и выводы, показаны вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследования, обсуждены полученные данные. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

По диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Непонятно, как автор считал молярную массу сплава. Сплавы не имеют обычной химической формулы, характерной для соединений химических элементов. Поэтому для сплавов используют в расчетах понятие «моль атом». Эта величина учитывает атомную долю, которую вносит каждый металл в формулу металлического соединения или сплава.
2. Представленные результаты расчёта термодинамических функций сплавов приведены в интервале температуры 300-600К. Однако комментируются как абсолютное значение, полученное при конкретных температурах. На самом деле речь идет об их изменении в интервале температуры.
3. Работа достаточно хорошо оформлена и иллюстрирована большим количеством рисунков. Тем не менее, встречаются стилистические погрешности и опечатки. На стр. 85 в тексте не указана размерность плотностей различных модификаций оксида алюминия. Аналогичные погрешности встречаются и в других разделах (стр.95, 98 и др.).
4. При описании величин термодинамических величин металлических соединений автор указывает на то, что они различаются у различных авторов. Это не совсем так. В табл. 2.1 приведена удельная теплоёмкость (C_p) алюминия марки А5N в Дж/кг·К. Эти величины внешне весьма различны, так как отнесены к разному числу формульных единиц. Но если их привести путем

не сложных расчетов к одинаковым единицам, то эти значения будут достаточно близки. Так как стехиометрические соединения металлов получать достаточно сложно (чаще всего они имеют нестехиометрический состав), то для них используют единицу количества «моль атом», которая учитывает вклад каждого металла в состав соединения.

5. На стр. 101 при сравнении кинетики окисления автор говорит о том, что устойчивость к окислению объясняется прочностью химической связи между разноименными компонентами молекул. Но молекул в сплавах нет, поэтому лучше использовать понятия «устойчивая группировка», «структура ближнего порядка», «кластер».

6. 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.

Подводя итог анализов представленной диссертации, считаю необходимым отметить, что указанные замечания не снижают достоинства работы и ее общей положительной оценки; большая часть этих замечаний носит дискуссионный характер.

Автором проделана большая и очень трудоемкая работа, получен большой фактический материал по термодинамическим и кинетическим характеристикам изучаемых систем сплавов, их устойчивости на воздухе и в растворе хлорида натрия, изучены анодные характеристики. В целом диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное достижение, в котором достаточно успешно решен ряд актуальных теоретических и практических задач по разработке металлических сплавов, повышению их устойчивости к воздействию внешних факторов, что можно использовать при разработке технологии получения металлических материалов.


Диссертационная работа Ниёзова Хамзакула Хамрокуловича «Физико-химические свойства сплавов особо чистого алюминия марок АК1 и АК1М2 с редкоземельными металлами», отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г. № 505, предъявляемым к кандидатским диссертациям: содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, которые можно квалифицировать как новое научное достижение, имеющее важное значение для развития физической химии металлических систем.

Диссертационная работа имеет внутреннее единство, в ней отражен личный вклад автора в науку, а ее автор, Ниёзов Хамзакул Хамрокулович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 -Материаловедение (в машиностроении).

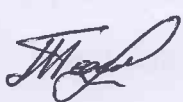
Официальный оппонент:

Кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник Физико-технического института им. С.У.Умарова Академии наук Республики Таджикистан.

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

 Сафаров А. Г.


Ученый секретарь Физико-технического института им. С.У.Умарова АН Республики Таджикистан.

 Тошов Т.А.

Подлинность подписей к.х.н., Сафарова А.Г. и ученого секретаря Тошова Т.А.

заверяю:

Начальник отдела кадров Физико-технического института им. С.У.Умарова АН РТ

 Бахтибекова Г.