

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу Мухаббатова
Хамрохона Курбоновича на тему: «Физико-химические свойства
алюминиевых электротехнических низколегированных сплавов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки)**

Диссертация Мухаббатова Х.К. представлена в виде специально подготовленной рукописи на 145 стр., содержит 40 таблицы, 24 рисунков. Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, выводов, библиографии (132 наименований), приложений. Основные научные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях. Автореферат раскрывает основное содержание диссертации.

Диссертация Мухаббатова Х. К. отвечает формуле специальности 2.6.17– Материаловедение (технические науки), как раздела технической 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.

Объектом исследования служил сплав алюминия с цирконием эвтектического состава, а также металлический кальций, стронций и барий технической чистоты. Для решения поставленной задачи были использованы основные методы физико-химического анализа: рентгенофазовый, дифференциально-термический, микроструктурный в сочетании с измерением микротвердости структурных составляющих фаз сплавов, измерения электросопротивления и электрохимических свойств сплавов.

Актуальность исследований. Создание новых и совершенствование уже существующих областей техники вызывает необходимость разработки и внедрения в производство новых металлических материалов, обладающих

определенным комплексом физико-химических, механических и технологических свойств.

Для изготовления токопроводящих жил и оболочек кабеля, вместо остродефицитного свинца, возможно применение алюминия. Алюминиевые оболочки герметичны и в 2-2,5 раза прочнее, чем свинцовые, имеют повышенную стойкость к вибрационным нагрузкам. Кроме того, у них отсутствует наблюдавшийся у свинцовых оболочек при некотором повышении температуры самопроизвольный рост кристаллов, вызывающий разрушение оболочки. Кабель в алюминиевой оболочке имеет значительно меньшую массу, чем кабель в свинцовой оболочке.

Однако большим недостатком алюминиевой оболочки является низкая коррозионная стойкость по сравнению со свинцовой, что вызывает необходимость специальных мер защиты кабелей.

Это проблема может быть решена повышением коррозионной стойкости алюминия, из которого изготавливаются оболочки кабеля. Анализ отечественных публикаций и зарубежных данных показал, что ранее разработанные сплавы алюминия не могут быть использованы в кабельной промышленности в силу высокой твердости, низкой прочности и повышенной стоимости.

Для решения данной проблемы необходимо разработать специальные сплавы на основе алюминия технической чистоты, путем легирования малоизученными металлами. Все большое значение приобретает легирование алюминия переходными металлами, введение которых обеспечивает высокую прочность, пластичность, коррозионную стойкость, жаропрочность электропроводных алюминиевых сплавов. Перспективно для этих целей использование в качестве микродобавок редкоземельных и щелочноземельных металлов, которые обладают модифицирующим и рафинирующим действием, улучшив физико-химические свойства алюминиевых сплавов. Поэтому представляет интерес применение

комплексного легирования алюминия переходными и поверхностно – активными, т.е. анодными металлами из группы щелочноземельных (ЩЗМ) и редкоземельных металлов (РЗМ), что несомненно, является актуальной задачей.

Научная новизна работы заключается в исследовании и построении диаграмм фазового равновесия алюминия с цирконием и щелочноземельными металлами, являющихся теоретической основой для разработки состава сплавов; установлении коррозионно–электрохимического поведения алюминия, легированного цирконием, магнием, щелочноземельными металлами и церием; изучении физико–механических свойств сплавов до и после пластической деформации.

Практическая и теоретическая значимость работы заключается в разработке научных основ синтеза новых низколегированных коррозионностойких алюминиевых сплавов для оболочки кабеля и оценке их пригодности для поставленных целей.

Обоснованность и достоверность выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена тщательностью проведения экспериментов по синтезу сплавов, установлению состава сплавов, исследованию совместной растворимости кальция, стронция и бария с цирконием в алюминии при 773 К, анодное поведение сплавов систем Al–Zr, Al–Zr – Ca(Sr, Ba) и др., в среде электролитов 3%–ного NaCl и 0,1н NaOH и механические и физические свойства сплавов, корректностью применяемых в работе физико-химических методов исследований; использованием аттестованного оборудования, обеспечивающего достаточный уровень надежности результатов; комплексным применением взаимодополняющих измерительных методов; использованием эталонных образцов, сходимостью результатов исследований, полученных в лабораторных и опытно промышленных условиях; публикациями в рецензируемых журналах; обсуждением основных результатов на различных научных конференциях.

Сформированные соискателем выводы логично основываются на приведенных в диссертации литературных данных и результатах собственных исследований. Очень важными факторами, подтверждающими достоверность полученных воспроизводимостью результатов является применением статистических методов оценки погрешностей при обработке экспериментальных данных.

Публикации основных результатов, положений и выводов, приведённых в диссертации. По теме диссертационной работы опубликовано 13 научных работ, в том числе 3 статей в журналах, рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и 9 материалов докладов и выступлений на конференциях и семинарах республиканского и международного уровней. Так же получен 1 малый патент Республики Таджикистан и на основе этого патента автором получено акт опытно-промышленного испытания сплавов. Вышеизложенное позволяет констатировать достаточно высокий уровень аprobации 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, показан вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практической значимости результатов исследования, обсуждены полученные данные. Автореферат полностью соответствуют содержанию диссертационной работы.

По диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Автором построены фазовые диаграммы состояний Al-Zr – Ca(Sr, Ba). Однако в работе не представлены результаты исследования проекций поверхностей ликвидуса вышеуказанных систем.

2. При определении совместной растворимости компонентов (Zr и ЩЗМ) в алюминий автором построены диаграммы зависимостей микротвёрдости от количества добавок. Построение зависимостей период решетки от состава для вышеуказанных тройных систем давало бы возможность более точно определять границы фазовых областей.

3. Автором коррозионно-электрохимическое поведение сплавов исследованы в средах NaCl. Переход на кислые среды позволило бы построить зависимостей электрохимических характеристик сплавов от РН-среды.

4. В тексте автореферата и диссертации имеются грамматические и технические ошибки (стр. 4; 7; 11; 17 (автореферат) и 8; 15; 25; 36; 67; 95... (диссертация)).

Подводя итог анализу представленной диссертации, считаю необходимым отметить, что указанные замечания не снижают достоинств 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 анодным, коррозионным, теплофизическими, термодинамическим и кинетическим характеристикам изучаемых систем сплавов, их устойчивости на воздухе и в растворах электролита.

В целом, диссертация Мухаббатова Х.К. 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 материаловедения алюминиевых сплавов и в области защиты металлических поверхностей при воздействии различных факторов внешней среды.

Учитывая вышесказанное, следует считать, что работа «Физико-химические свойства алюминиевых электротехнических низколегированных сплавов» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Мухаббатов Хамрохон Курбонович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17– Материаловедение (технические науки).

Официальный оппонент,

кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
ГНУ «Физико-технического института им. С.У. Умарова
Национальной академии наука Таджикистана»

А.Г. Сафаров



Таджикистан, 734063, г. Душанбе, ул. Айни 299/1,
ГНУ «Физико-технического института им. С.У. Умарова
Национальной академии наука Таджикистана»
E-mail: amirsho71@rambler.ru, тел.: (+992) 985-16-51-64

Подпись Сафарова А.Г. удостоверяю:

Начальник отдела кадров ГНУ «Физико-технического института им. С.У. Умарова НАН Таджикистана»

04.09.2023г.

М.Д. Ёрова

