

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 73.1.002.02  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ГНУ «ИНСТИТУТ ХИМИИ ИМ. В.И.НИКИТИНА  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ТАДЖИКИСТАНА» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №\_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 25 сентября 2023 г. №13

О присуждении Мухаббатову Хамрохону Курбоновичу, гражданину Республики Таджикистан, учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

Диссертационная работа «Физико-химические свойства алюминиевых электротехнических низколегированных сплавов» по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки) принята к защите 07 июля 2023 г. (протокол №10) Диссертационным советом 73.1.002.02, созданным на базе ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана». Таджикистан, 734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, приказ Минобрнауки РФ №381/нк, от 19 апреля 2022 года.

**Соискатель** Мухаббатов Хамрохон Курбонович в 1983г. окончил Таджикский политехнический институт (ныне Таджикский технический университет им. М.С. Осими) по специальности инженер – механик – технолог. В том же году поступил на работу в Кургантюбинский энергетический техникум в должности преподавателя дисциплин ряда специальностей. В 1987-1997г.г. работал на должности заведующего заочным отделением данного техникума. В 1997-2006г.г. являлся преподавателем техникума. С 2006г. по настоящее время является старшим преподавателем кафедры «Общетехнические дисциплины» Таджикского энергетического института.

Мухаббатов Х.К. с 2017 г. является соискателем учёной степени при ТТУ им. М.С. Осими. Одновременно в том же году он был прикомандирован в ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана» в лаборатории «Коррозионностойкие материалы».

Диссертация выполнена в лаборатории «Коррозионностойкие материалы» ГНУ «Институт химии им. В.И. Никитина НАН Таджикистана».

**Научный руководитель:** доктор технических наук, чл.-корр. НАН Таджикистана, профессор Одиназода Хайдар Одина.

**Официальные оппоненты:**

- **Назаров Холмурод Марипович** – доктор технических наук, профессор, директор Филиала Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности НАН Таджикистана в Согдийской области;

- **Сафаров Амиршо Гоибович** – кандидата химических наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАН Таджикистана».

**Ведущая организация:**

Кафедра «Физической и колloidной химии» Таджикского национального университета, (г. Душанбе, Республика Таджикистан) в своём положительном заключении (протокол №1 от 30 августа 2023г.) подписанным заведующей кафедрой «Физической и колloidной химии», кандидатом химических наук, доцентом Давлатшоевой Дж.А. экспертом кандидатом химических наук, доцентом Кудратовой Л.Х. указала, что диссертационная работа Мухаббатова Х.К. оформлена в соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Сформулированные выводы и опубликованные научные статьи автора соответствуют паспорту специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки) по следующим пунктам п.1; п.2; п.3; п.6; п.10 и п.16 и требованиям ВАК Российской Федерации.

Диссертация Мухаббатова Х.К. выполнена на высоком научном уровне, является законченной научно квалификационной работой, в которой представлены результаты, полученные автором.

**Соискатель имеет** по теме диссертации более 13 опубликованных работ, из которых 3 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации. Опубликованные работы

отражают основные положения и выводы диссертации, свидетельствуют о личном вкладе автора. Общий объем научных изданий по теме диссертации 3,43 п.л.

#### **Наиболее значительные работы авторов по теме диссертации:**

1. **Мухаббатов Х.К.** Фазовое равновесие и совместная растворимость компонентов в системе Al-Zr-Ba // Вестник Таджикский технический университет. Серия: Инженерные исследования. 2021. №2 (54). С. 25-29.

2. **Мухаббатов Х.К., Ганиев И.Н., Зокиров Ф.Ш., Одиназода Х.О.** Структурообразование сплавов в системе Al-Zr-Ca // Вестник Бохтарский государственный университет им. Н. Хусрава. Серия: Естественные науки. 2021. №2/2 (87). С. 41-45.

3. **Мухаббатов Х.К., Ганиев И.Н., Зокиров Ф.Ш., Амонзода И.Т.** Фазовое равновесие и взаимная растворимость компонентов в системе Al-Zr-Sr // Вестник Технологический университет Таджикистана. 2021. №2 (45). С. 15-22.

#### **На автореферат диссертации поступило 3 положительных отзывов:**

- от Абдуллоева Сабура Фузайловича, доктора физ.-мат. наук, главного научного сотрудника ГНУ «Физико-технический Институт им. С.У. Умарова НАН Таджикистана». Отзыв положительный. Имеются замечания: 1). При построении диаграмм фазового равновесия систем Al-Zr-Ca (Sr, Ba) автор широко использовал методы РФА и измерение микротвёрдости фазовых составляющих сплавов. Однако в автореферате не представлены результаты исследований микроструктуры сплавов. 2). В тексте автореферата встречаются стилистические и грамматические ошибки, например стр. 5; 8; 16; 21 и т. д.

- от Зариповой Мохиры Абдусаломовны, доктора технических наук, доцента кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» ТТУ им. М.С. Осими. Отзыв положительный. Имеются замечания: 1). Не ясно, почему при проведении электрохимических исследований в качестве электролита не была использована вода с полной имитацией морской среды с известным содержанием не только хлорида натрия, но и калия, кальция, магния и сульфатов. 2). При определении границ фазовых областей на диаграммах состояний Al-Zr-Ca (Sr, Ba) автор

применил метод измерения микротвердости сплавов, что на наш взгляд не является достаточным.

- от Хасанова Юсуфали Хасановича, доктора физ.-мат. наук, доцента кафедры «Информатики и информационной технологии» РТСУ. Отзыв положительный. Имеются замечания: Автором построены изотермические сечения тройных систем Al–Zr–Ca (Sr, Ba). Следовало исследовать и построить отдельные политермические сечения указанных систем, чтобы можно было проследить за ходом кристаллизации отдельно взятых сплавов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они имеют высокие достижения в данной отрасли науки, публикации в соответствующей сфере исследования и способны определить научную новизну и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**предложены** построенные изотермические сечения систем Al–Zr–Ca (Sr, Ba), в области Al–Zr–Al<sub>4</sub>ЩЗМ (где ЩЗМ–Ca Sr, Ba) при 773К;

**установлена** совместная растворимость циркония и щелочноземельных металлов в алюминии при 773К;

**исследовано** анодное поведение сплавов систем Al–Zr, Al–Zr – Ca(Sr, Ba), Al–Mg, Al–Mg–Ca(Sr,Ba), Al–Mg–Zr–Ca(Sr,Ba), Al–Zr–Ce, Al–Mg–Ce, Al–Mg–Ca(Sr,Ba)–Ce и др., в среде электролитах 3%–ного NaCl и 0,1н NaOH;

**доказан** влияние пластической деформации и термообработки на коррозионно-электрохимическое поведение низколегированных магнием, цирконием и ЩЗМ алюминиевых сплавов;

**установлено** влияние состава на физико-механические свойства низколегированных алюминиевых сплавов;

**показана** перспективность использования разработанных сплавов для производства изделий различного назначения, что подтверждается 1 малым патентом Республики Таджикистан на составы разработанных сплавов.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что изложены:**

- методами рентгенофазового, микроструктурного, химического анализов, измерением микротвердости структурных составляющих фаз построены изотермические сечения тройных систем Al–Zr–Ca (Sr, Ba), в области Al–ZrAl<sub>3</sub>–Al<sub>4</sub>ЩЗМ (где ЩЗМ–Ca, Sr, Ba) при 773К. Показано, что алюминиевый твердый раствор находится в равновесии с интерметаллидами ZrAl<sub>3</sub> и Al<sub>4</sub>ЩЗМ. В системах кристаллизации тройных соединений не обнаружено;

**раскрыты:** - анодное и коррозионное поведение алюминиевых сплавов в растворах 3%-ного NaCl и 0,1н NaOH с помощью потенциодинамического и гравиметрического методов исследований. Показано, что легирования алюминия малыми добавками магния, циркония, щелочноземельных металлов способствует уменьшению плотности токов начала пассивации и полной пассивации на потенциодинамических кривых и смещению в более отрицательную область потенциала свободной коррозии. При этом потенциал питтингообразования остается неизмененным, что благоприятно влияет на ширину пассивной области потенциодинамических кривых и в целом пассивируемости сплавов и их коррозионной устойчивости. Сплавы, содержащие одновременно магния, циркония и ЩЗМ характеризуются более высокой коррозионной устойчивостью, чем чистый алюминий;

**изучены:** - влияние пластической деформации и термообработки на коррозионное и электрохимическое поведение низколегированных магнием, цирконием и ЩЗМ алюминиевых сплавов. Показано, что пластическая деформация способствует улучшению коррозионной стойкости сплавов на 30–50%, смещению потенциала коррозии в более отрицательную область, улучшению показателя питтингустойчивости сплавов. Такое явление объясняется ориентированной структурой металла и формированием поверхностной защитной пассивирующей пленки на дефектах кристаллической решетки поверхностного слоя металла. Установлено, что гомогенизирующий отжиг положительно влияет на коррозионную устойчивость комплекснолегированных алюминиевых сплавов, особенно в щелочной среде;

- изучено влияния условий литья и термообработки на коррозионную стойкость сплавов;

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработан** состав оптимального сплава сочетающего высокую коррозионную устойчивость с удовлетворительной пластичностью, прочностью и электропроводностью. Выполнены расчеты, связанные с использованием разработанного сплава в качестве защитной оболочки силовых кабелей. Показано, что годовая экономия алюминия от использования разработанного сплава при программе 10 тыс. км/год кабеля составляет 450 т, что в денежном выражении составляет: при стоимости 1т алюминия 2796\$ США, экономия 450 т металла равняется:  $450 \text{ т} \cdot 2796 \text{ \$} = 1.258.200 \text{ \$}$ ;

**определен** состав разработанного малолегированного алюминиевого электротехнического сплава, который защищён малым патентом Республики Таджикистан №ТJ 1286 от 05.05.2021г и на основе этого патента автором получено акт о его опытно-промышленном испытании.

**представлены** рекомендации для использования результатов исследования промышленным предприятиям, при чтении курсов учебных процессов и научно-исследовательским организациям.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- **для экспериментальных работ** - результаты получены на современном оборудовании, с использованием аттестованных методик исследования, подтверждены результатами испытаний, характеризуются воспроизводимостью и опираются на последние достижения материаловедения металлических систем.

- **теория** построена на известных проверяемых данных, фактах из областей физической химии, материаловедения алюминиевых сплавов, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- **идея базируется** на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследователей в области физической химии и материаловедения алюминиевых сплавов;

- **использованы** сравнения полученных автором теоретических и экспериментальных результатов и научных выводов с результатами отечественных и зарубежных учёных; современные методики сбора и обработки результатов;

- **установлено**, что авторские результаты по исследованию физико-химические свойства алюминиевых электротехнических низколегированных сплавов не противоречат результатам, представленными другими авторами по данной тематике.

Указанные результаты определяют научную ценность данной диссертационной работы и являются существенным вкладом в физическую химию алюминиевых сплавов, надёжной научной основой для разработки новых конструкционных материалов в машиностроении и кабельной технике.

**Личный вклад автора** заключается в анализе литературных данных, в постановке и решении задач исследований, подготовке и проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, в формулировке основных положений и выводов диссертации.

**Результаты диссертационного исследования рекомендуются для использования** научно-исследовательским и проектными организациям, промышленным предприятиям, занимающимися исследованием, разработкой и производством алюминия и его сплавов с улучшенными характеристиками, при прочтении лекций в вузах Республики Таджикистан.

По своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, представленная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации за №842 от 24.09.2013 года (обн. от 28.08.2017 года, №1024), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

25 сентября 2023 г. диссертационный совет 73.1.002.02 принял решение присудить Мухаббатову Хамрохону Курбоновичу учёную степень кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших на заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 13, против - нет недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета  
73.1.002.02, д.х.н., профессор, академик



Ганиев И.Н.

Учёный секретарь диссертационного  
совета 73.1.002.02, к.х.н.  
«25» сентября 2023 года



Халикова Л.Р.

