



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ САДРИДДИН АЙНИ

734003 ш. Душанбе,  
хiebони Рудаки 121

Тел: 224-13-83  
e-mail: tgpu 2004 @ mail.ru

734003 г. Душанбе,  
проспект Рудаки 121

98-03/2019 № 09/395



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ТГПУ им. С. Айни  
д.и.н. профессор Гаффори Н.У.

« 27 » 03 2019

**ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу Назарова Шухратджона Абдугуломовича на тему «Физико-химические свойства алюминиевого сплава Al+6%Li с редкоземельными металлами (Y, La, Ce, Pr, Nd)» представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - Физическая химия.

**Актуальность темы диссертации**

Алюминиево-литиевые сплавы являются новым классом широко известных алюминиевых систем и характеризуются прекрасным сочетанием механических свойств: малой плотностью, повышенным модулем упругости и достаточно высокой прочностью. Это позволяет создавать аэрокосмическую технику с меньшей массой, что даёт возможность экономии горючего, увеличения грузоподъемности и улучшения других характеристик летательных аппаратов.

На сегодня улучшение качества производимой продукции и продление срока её службы связано с ростом экономических показателей. Поэтому, проведение комплексных исследований по разработке способов, повышающих срок службы конструкций и изделий, является актуальным. В связи с этим **актуальным** является исследование состава структуры, механических и тепловых свойств конструкционных материалов и их взаимосвязанность.

Актуальность диссертационной работы Назарова Ш.А. заключается именно в комплексном исследовании методами микроструктурного микрорентгенодифракционного анализа алюминиево-литиевых сплавов, кинетики окисления, а также стандартными методами определения

твердости, прочности образцов алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ (Y, La, Ce, Pr и Nd).

### **Структура и содержание диссертации.**

Диссертация представляет собой рукопись, изложенную на 143 страницах компьютерного набора: включает введение, обзор литературы, результаты исследований и их обсуждение, выводы, а также список цитируемой литературы из 128 библиографических ссылок, 52 рисунков и 48 таблиц, а также приложение, где представлены акты о внедрении результатов диссертационной работы в промышленности, патенты на изобретение и сертификаты, где выполнена отдельные части диссертационной работы.

**Во введении** обоснована актуальность работы, сформулированы ее цели и задачи, научная и практическая значимость.

**В первой главе** приведены сведения о структуре сплавов алюминия с редкоземельными металлами, коррозионно-электрическом поведении сплавов алюминия с литием и редкоземельными металлами в среде электролита NaCl. На основе выполненного обзора отмечено, что физико-химические свойства сплавов алюминия с литием и РЗМ недостаточно изучены и в литературе имеется мало сведений по этой теме.

**Вторая глава** посвящена краткому описанию примененных экспериментальных методов исследования - микроструктурный, ИК-спектральный, микрорентгеноспектральный и изучению температурной зависимости удельной теплоемкости, теплопроводности, температуропроводности и плотности алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ, а также механических свойств сплавов.

**В третьей главе** приведены результаты экспериментального исследования кинетики окисления алюминиевого сплава Al+6%Li с редкоземельными металлами.

**Четвертая глава** посвящена результатам исследования анодного поведения алюминиевого сплава Al+6%Li с редкоземельными металлами, в среде электролита NaCl.

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком литературы и приложением.

**Наиболее важными результатами** диссертационной работы Назарова Ш.А., обеспечивающие новизну исследований являются:

- впервые установлены структура и такие свойства сплава Al+6%Li с РЗМ, как устойчивость к окислению, термическая и термодинамическая стабильность, что способствует научному обоснованию синтеза сплавов с заранее заданными свойствами, а также более широкому применению их в современных областях техники и технологии;
- показано, что РЗМ увеличивают твердость, улучшают теплофизические характеристики алюминиевого сплава Al+6% Li;

- установлен механизм окисления алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ и влияние последних на процесс окисления, а также расшифрован фазовый состав продуктов окисления;

- впервые выявлен механизм действия РЗМ, как эффективной анодной добавки, улучшающей коррозионную стойкость алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ, в среде электролита NaCl;

- показано, что с увеличением концентрации хлорид - иона в электролите скорость коррозии сплавов независимо от состава увеличивается;

- установлены электрохимические характеристики процесса коррозии сплава Al+6%Li, легированного РЗМ;

**Практическая значимость и научная ценность работы** заключается в разработке состава сплавов с высокими механическими свойствами и жаростойкостью.

Также о практической значимости темы диссертационной работы говорит тот факт, что она входила в «Стратегию Республики Таджикистан в области науки и технологии на 2007 - 2015г.» и в программу «Внедрения важнейших разработок в Республике Таджикистан на 2010-2015г».

Полученные результаты были использованы в кабельный завод ЗАО «Нокили Турсунзода» (Акт о внедрении результатов диссертационной работы от 14.10.2015г.)

**Обоснованность и достоверность основных результатов диссертационной работы.**

Обоснованность результатов диссертационной работы Назарова Шухратджона Абдугуломовича очевидна. Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечиваются использованием апробированных методов исследования (микроструктурный, рентгенофазовый, ИК-спектроскопия, термогравиметрия, определения микротвёрдости, предел прочности соответственно по ГОСТу) и современных приборов с высокой точностью и чувствительностью; проведением серийных исследований свойств сплавов и определением средних значений и их сравнения с другими известными литературными данными. Также опубликованием результатов в рецензируемых научных журналах и обсуждением в конференциях различного уровня.

**Научный вклад соискателя в решении научной задачи состоит в следующем:**

- осуществлен синтез, результаты химического анализа и изучение микроструктуры и механических свойств алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ;

- изучены теплофизические свойства алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ;

- получены сведения о структуре, устойчивости алюминиевого сплава Al+6%Li к окислению, его термической и термодинамической стабильности, способствующие научно обоснованному поиску и синтезу сплавов с заранее заданными свойствами, а также более широкому применению их в современных областях техники и технологии;

- исследованы кинетические и энергетические параметры процесса окисления алюминиевого сплава Al+6%Li, модифицированного иттрием, лантаном, церием, празеодимом и неодимом;
- установлен механизм окисления сплавов и роль продуктов окисления в протекании процесса;
- получены анодные характеристики алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ, в нейтральной среде электролита NaCl;
- установлены зависимости анодных параметров алюминиевого сплава Al+6%Li, модифицированного РЗМ от концентрации хлорид - иона в электролите NaCl;
- разработан способ улучшения коррозионной устойчивости алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ, защищённый малым патентом Республики Таджикистан и способ снижения окисляемости алюминиевого сплава Al+6%Li с РЗМ, защищенный малым патентом Республики Таджикистан.

По результатам исследований опубликовано 25 научных работ, из них 8 в журналах, рекомендуемых ВАК Российской Федерации и 15 тезисах докладов, в материалах международных, республиканских конференций, а также других изданиях. Получено 2 малых патента Республики Таджикистан.

Диссертационная работа Назарова Ш.А. оформлена в соответствии с требованиями ВАК министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Сформулированные выводы и опубликованные научные статьи соответствуют паспорту специальности 02.00.04 – Физическая химия (технические науки) по пунктам п 1,2; п.5; и п.7 паспорта указанной специальности и требованиям ВАК.

К работе имеются следующие замечания:

1. Следовало провести микроструктурный анализ при более высоком увеличении структуры, на просвечивающем микроскопе типа ТЕМ.
2. Почему не проведено исследование окисления сплавов в жидком состоянии?
3. Почему не исследовано влияние всех элементов, относящихся к группе РЗМ?
4. Нет обоснования того, что, почему именно в исходном сплаве было принято 6% лития?

Однако, эти замечания не снижают общей ценности и важности работы.

### **Заключение**

Диссертационная работа Назарова Шухратджона Абдугуломовича тему: «Физико-химические свойства алюминиевого сплава Al+6%Li с редкоземельными металлами (Y, La, Ce, Pr, Nd)», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04-Физическая химия, является законченной научно-исследовательской работой.

Результаты, опубликованные в рецензируемых научных журналах, вполне отражают содержание работы. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа Назарова Ш.А. соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертационной работы Назаров Шухратджон Абдугуломович за установление механизма и закономерностей изменения структуры, окисляемости, теплофизических и механических свойств алюминиевого сплава Al+6%Li с редкоземельными металлами (Y, La, Ce, Pr, Nd), а также за разработку нового состава сплавов с высокими механическими свойствами и жаростойкостью заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04. -Физическая химия

Отзыв обсужден на расширенном заседании кафедры «общетехнических дисциплин и машиноведения» Таджикского государственного педагогического университета им. С. Айни, протокол № 6 от «28» февраля 2019.

Председатель, кандидат химических наук,  
доцент, заведующей кафедрой  
«Общетехнических дисциплин и машиноведения»  
Таджикского государственного педагогического  
университета им. С. Айни



Олимов Н.С.

Учёный секретарь

Ширинов М.Ч.

Эксперт, кандидат технических наук,  
и.о. доцент

Убайдов С.О.

Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе пр. Рудаки 121,  
Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни.  
Тел.: (+992-37) 224-13-83, моб. 93-592-86-90  
E-mail: [Nasridin-j@mail.ru](mailto:Nasridin-j@mail.ru), web: [www.tgpu.tj](http://www.tgpu.tj)

Подлинность подписей к.х.н.,  
доцента Н.С. Олимова,  
к.т.н. и.о. доцента Убайдова С.О. и  
Ширинова М.Ч. *заверяю:*

Начальник ОК ТГПУ им. С.Айни

Назаров Д.