

## «УТВЕРЖДАЮ»

Директор научно-исследовательского  
института Таджикского национального  
университета, кандидат химических  
наук, доцент



*Шеров*

Шеров К.М.

« 09 » 06 2016г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации- Научно-исследовательского института Таджикского национального университета на диссертационную работу Эшова Бахтиёра Бадаловича на тему «Физико-химические свойства алюминиевых сплавов с элементами II и III групп периодической таблицы», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Диссертационная работа Эшова Бахтиёра Бадаловича «Физико-химические свойства алюминиевых сплавов с элементами II и III групп периодической таблицы» выполнена в лаборатории коррозионностойких материалов Института химии им. В.И.Никитина АН Республики Таджикистан.

Диссертация состоит из введения, пяти глав с общими выводами и заключением, а также из приложения, библиографического списка из 176 наименований. Общий объём работы, включая приложения, составляет 275 страниц компьютерного набора.

#### Актуальность темы

Тема диссертации посвящена исследованию физико-химических свойств сплавов алюминия с элементами II и III групп Периодической системы элементов Д.И. Менделеева и разработке способов синтеза новых перспективных составов алюминиевых сплавов, что, бесспорно, является одной из актуальнейших проблем современного материаловедения и технологии композиционных материалов.

Известно, что на сегодня и, видимо, в перспективе алюминиевые сплавы остаются основным (после стали, а в многих важных областях вовсе главным) конструкционным материалом, имеющим все базовые основы для этого. Поэтому любые исследования, направленные на решение крупной научной проблемы или технической задачи, относящейся к алюминиевым сплавам, приобретают статус приоритетных. Тем более, если такие исследования

проводятся в рамках докторской работы, где ставятся актуальные задачи и решаются крупные научные проблемы. Актуальность выбранной темы исследования, кроме того, обосновывается тем, что расширяет область применения алюминиевых сплавов, обеспечивает эффективное управление технологическими процессами их синтеза и переработки.

### **Научная новизна**

Научная новизна работы заключается в том, что впервые:

- определены фазовые составляющие сплавов систем Al-La, Ce, Pr и Nd;
- установлены температурные и концентрационные закономерности окисления бинарных и многокомпонентных сплавов алюминия с элементами II и III групп Периодической системы при высоких температурах;
- установлен фазовый состав продуктов окисления сплавов и соединений указанных систем и определена его роль в процессе окисления;
- определены энтальпии растворения и образования сплавов и соединений Al-La, Ce, Pr, Nd при стандартных условиях;
- установлены закономерности изменения температуры плавления соединений в зависимости от состава и природы всего ряда РЗМ с проявлением тетрадного эффекта;
- установлена температурная зависимость теплоёмкости и коэффициента теплоотдачи сплавов Al-La, Ce, Pr, Nd;
- определены электрохимические характеристики сплавов систем Al-Zn Cd, Ga, In в среде 3% раствора хлорида натрия;
- определена взаимосвязь изменения физико-химических свойств с диаграммами состояния изученных сплавов;
- раскрыты механизмы и закономерности окисления жидких двойных и многокомпонентных алюминиевых сплавов при высоких температурах, позволяющие обеспечить эффективное управление процессами их синтеза, литья и термообработки;
- изучены параметры окисления твердых алюминиевых сплавов, необходимых для определения температурного рабочего порога и установлены закономерности влияния второго и третьего (четвертого) компонентов на окисляемость алюминия в зависимости их физико-химических свойств;
- определены энтальпии растворения и образования интерметаллических сплавов (ИМС) алюминия с редкоземельными металлами (РЗМ) ряда La, Ce, Pr и Nd при стандартных условиях; для сплавов алюминия с лантаном характерно двукратное увеличение энтальпии растворения по сравнению с чистым алюминием. Для сплавов Al-Ce, Pr, Nd наоборот-снижение;
- показано, что по мере увеличения содержания РЗМ в составе соединений наблюдается повышение их энтальпии растворения; минимум энтальпии растворения соответствует соединениям состава  $Al_2PЗМ$ ;
- выявлено, что тугоплавкие соединения состава  $Al_2PЗМ$  имеют максимальную энтальпию образования; дальнейший рост концентрации РЗМ приводит к снижению энтальпии образования;

-изучены электрохимические свойства сплавов Al-Zn, Cd, Ga, In и разработаны новые составы протекторных сплавов для защиты стальных конструкций и сооружений от коррозии в морской воде.

### **Достоверность и обоснованность полученных результатов**

Достоверность и обоснованность сформулированных выводов и заключений диссертации подтверждается использованием таких передовых экспериментальных методов исследования, как электронная микроскопия, рентгенофазный анализ, ИК-спектроскопия, калориметрия растворения, потенциостатический метод, метод «охлаждения», а также использованием современных компьютерных программ обработки данных, удовлетворительным совпадением экспериментальных данных с имеющимися в литературе.

Достаточно высокий уровень апробации полученных результатов (26 статей в рецензируемых журналах из Перечня ВАК РФ, 3 статьи в научных изданиях США и Индии и порядка 30 научных докладов на конференциях различного уровня) также является весомым свидетельством достоверности и обоснованности полученных результатов.

**Практическая ценность диссертационной работы** состоит в том, что на основе экспериментально полученной информации и выявленных закономерностей разработаны составы алюминиевых сплавов, обладающих высокой жаростойкостью, термической и термодинамической устойчивостью, пять из которых защищены патентами Республики Таджикистан.

В настоящее время одна из разработок автора (спецсплав, патент № ТД 212) применяется в производстве токоёмных вставок для электротранспортных средств г. Душанбе.

Разработанные автором составы протекторных сплавов на основе алюминия с добавками цинка, галлия и индия могут быть использованы в качестве антикоррозийных покрытий для металлических изделий и конструкций, а предлагаемая технология синтеза алюминиевых сплавов открывает возможность качественного управления высокотемпературными процессами и экономного расхода ценных металлов.

Наконец, выведенные автором на основе эксперимента теоритические выкладки являются существенным дополнением в общую теорию высокотемпературного окисления металлов и сплавов.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты и выводы диссертации могут быть использованы в научно-исследовательских, научно-производственных учреждениях, занимающихся разработкой технологии производства и эксплуатации алюминиевых сплавов, изделий из них, а также в учебном процессе в технических ВУЗах Республики Таджикистан и ближнего зарубежья.

**Личный вклад** автора является определяющим в анализе состояния проблемы, постановке задач, планировании экспериментов, проведении измерений и расчётов, интерпретации результатов и формулировке выводов, подготовке и написанию научных публикаций.

Содержание автореферата и опубликованные по теме научные труды автора полностью охватывают основное содержание диссертации.

### **Замечание по диссертационной работе**

1. Нет необходимости приводить значения измеряемых параметров, например, энергии активации, с указанием разброса (типа  $114 \pm 3$  или  $96 \pm 4$  на стр.111-114 и в табл. 2.16-2.19 диссертации), поскольку обо всём этом подробно оговорено в методической части работы.

2. На стр. 181 (табл.4.2) усреднённое значение теплоты растворения алюминия указана как 4601 Дж/моль, в то время как оно равно 4401 Дж/моль.

3. На рис. 5.7 (стр.231) приведена «Зависимость стационарного потенциала от ...», где не указано, какая кривая к какому сплаву относится, хотя по тексту (стр. 226-227) становится ясно, что к чему.

4. Коэффициент теплоотдачи не является фундаментальной характеристикой вещества, поэтому в диссертации совсем не обязательно было приводить его температурные зависимости.

5. Анодные свойства сплавов системы Al-Zn (Ga, In) изучено только в одной среде. Можно ли на основе результатов экспериментов по только одной среде говорить о протекторных свойствах вещества в целом, вопрос спорный.

6. В тексте встречаются ряд неудачных выражений, местами допущены грамматические ошибки (например, стр.153, количество введенного скандия аналогичные предыдущим. предыдущим - чего?) далее стр.19, 41,54, 123, 152 и др.).

7. В тексте используется слишком много аббревиатур, хотя в тексте они расшифровываются, было бы лучше привести их отдельно.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненных автором работы, не затрагивают достоверность заключений и выводов диссертации.

### **Заключение**

Диссертационная работа Эшова Бахтиёра Бадаловича на тему «Физико-химические свойства алюминиевых сплавов с элементами II и III групп Периодической таблицы», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, выполнена на высоком научном уровне, в рамках поставленных задач является законченной научно квалификационной работой, в которой представлены результаты выполненных автором исследований и разработок, позволивших установить механизм и закономерность изменения физико-химических

свойств алюминиевых сплавов, наполненных элементами II и III групп периодической таблицы в зависимости от температуры, состава и строения сплава, состава продуктов реакций взаимодействия, разработать новые составы сплавов, а также определить взаимосвязь этих изменений с диаграммой состояния, что в сумме является крупным научным достижением, существенным вкладом в физическую химию алюминиевых сплавов, надёжной научной основой для разработки новых конструкционных материалов на алюминиевой основе.

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, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор достоин присуждения ему искомой учёной степени доктора технических наук по специальности 02.00.04-физическая химия.

Диссертация, автореферат и отзыв обсуждены и одобрены на заседании Ученого совета Научно-исследовательского института Таджикского национального университета 07.06.2016 г., протокол №10.

Отзыв составили:

**Туйчиев Шарофиддин**, доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель Отдела физики конденсированных сред НИИ Таджикского национального университета (ТНУ);

**Салихов Тагоймурод Хаитович**, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Отдела физики конденсированных сред НИИ Таджикского национального университета (ТНУ),  
734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17,  
тел.: (992-37)2278895, факс: (992-37)2217711, E-mail: tgnu@mail.ru.

Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
научный руководитель Отдела физики  
конденсированных сред НИИ ТНУ



Ш.Туйчиев

Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
Главный научный сотрудник Отдела  
физики конденсированных сред НИИ ТНУ



Т.Х.Салихов