

29.11.2018 № Ф-18/483  
На №

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора  
Душанбинского филиала  
Национального  
исследовательского  
технологического университета  
«МИСиС»  
М.А. Джураев



29 ноября 2018 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Азимова Холикназара  
Хакимовича «Свойства алюминиевого сплава АЖ 2.18  
с литием, бериллием и магнием», представленную на соискание  
учёной степени кандидата технических наук по специальности  
05.02.01-материаловедение (в машиностроении)

**Актуальность темы диссертации.** Алюминиево-железовые сплавы широко используются в промышленности. Последние 50-60 лет алюминиевые сплавы заняли значительную позицию в качестве конструкционных материалов взамен стальных конструкций. В результате подробного исследования диаграмм состояния металлических систем на основе алюминия были разработаны новые легкие сплавы с конструкционными характеристиками, превосходящими или эквивалентными стальным. К таким системам относятся сплавы алюминия с добавками магния, цинка, лития, меди и других элементов.

В настоящее время в алюминиевом производстве развитие научно-технического процесса происходит в условиях жесткой конкурентной борьбы на мировом рынке. При этом основным требованием является неуклонное кризиса в металлургии главным направлением развития алюминиевой отрасли определяется тенденция увеличения в общей структуре производства

металла (продукции) высокого уровня качества. Самый востребованный продукт на мировом рынке потребления алюминий, из которого получают изделия в виде слитков, проката, профилей, упаковочных материалов, которые в конечном итоге удовлетворяют требованиям конечного потребителя.

Диссертационная работа Азимова Холикназара Хакимовича посвящена установлению термодинамических, кинетических и анодных свойств сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием и использование их при разработке состава новых композиций сплавов для нужд промышленности.

### **Структура и содержание диссертации**

Диссертация представляет собой рукопись, объемом 123 страниц, состоит из введения, 4 глав, включающих обзор литературы, экспериментальную часть, результаты исследований и их обсуждение, выводы. Работа иллюстрирована 54 рисунками и 46 таблицами. Список использованной литературы включает 118 наименования.

**Во введении** изложены предпосылки и основные проблемы исследования, обоснована актуальность работы, раскрыта структура диссертации.

**В первой главе** описано структурообразование алюминиевых сплавов с железом, литием, бериллием и магнием; теплофизические свойства алюминия, железа, лития, бериллия и магния; особенности окисления и коррозионно-электрохимического поведения сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием в различных средах. На основе выполненного обзора показано, что теплофизические свойства алюминия, железа, лития, бериллия и магния хорошо изучены. Имеются сведения о влиянии температуры и чистоты металлов на их тепловые и теплофизические свойства. Однако в литературе отсутствует информация о физических свойствах, коррозионно-электрохимическом поведении и особенностях окисления сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием.

Таким образом, в связи с отсутствием систематических данных о физико-химических свойствах сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием последние были взяты в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе.

**Во второй главе** представлены результаты исследования температурной зависимости теплоёмкости и изменение термодинамических функций сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием. Показано, что с ростом температуры и содержания легирующего компонента теплоемкость сплавов увеличивается. При переходе от сплавов с литием к сплавам с магнием величины теплоемкости и коэффициента теплоотдачи уменьшаются, далее к сплавам с бериллием растут (стр.56, 57).

**Третья глава** посвящается экспериментальному исследованию кинетики окисления сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием. Установлено, что окисление сплавов подчиняется гиперболическому закону с истинной скоростью окисления порядка  $10^{-4}$  кг·м<sup>-2</sup>·сек<sup>-1</sup>; выявлено, что самые минимальные значения скорости окисления имеют сплав АЖ2.18 с бериллием, а максимальные – относятся к сплавам с литием. Среди легирующих элементов наибольшее значение кажущейся энергии активации характерно для сплавов с бериллием.

**В четвертой главе** приведены результаты потенциодинамического исследования алюминиевого сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием, в среде электролита NaCl.

Потенциостатическими исследованиями определено анодное поведение сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием, в среде электролита хлористого натрия различной концентрации при скорости развертки потенциала равной 2мВ/с. Установлено, что добавки легирующих компонентов к сплаву АЖ2.18 до 0,05 мас.% увеличивают коррозионную стойкость исходного сплава АЖ2.18 на 30-40%.

При исследовании влияния хлорид-иона на электрохимические характеристики сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием отмечается сдвиг потенциала коррозии исходного сплава в положительную область, а потенциалы питтингообразования и репассивации – в отрицательном направлении оси ординат.

Приведенные в заключении выводы обоснованы и логически вытекают из результатов исследований. Полученные экспериментальные данные и результаты исследований соответствуют целям и задачам диссертационной работы.

### **Научная новизна**

В диссертационной работе решены наиболее актуальные задачи:

- экспериментально получены полиномы температурной зависимости удельной теплоёмкости сплава ТАЖ 2.18 с литием, бериллием и магнием, в интервале температур от 300 до 800 К;
- установлены основные закономерности изменения теплоемкости и термодинамических функций (энталпии, энтропии и энергии Гиббса) сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием в зависимости от температуры и количества легирующего компонента;
- установлены кинетические и энергетические характеристики процесса окисления сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием, в твёрдом состоянии;
- определены продукты окисления сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием и показана их роль в формировании механизма окисления сплавов;
- установлены основные электрохимические параметры, характеризующие анодное поведение сплавов АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием, в среде электролита NaCl.

### **Практическая значимость и научная ценность работы.**

Практическая значимость работы заключается в разработке и оптимизации состава сплава АЖ2.18 с литием, бериллием и магнием, для нужд промышленности.

**Обоснованность и достоверность** выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена корректностью применяемых в работе физико-химических методов исследований; использованием аттестованного оборудования, обеспечивающего достаточный уровень надежности результатов; комплексным применением взаимодополняющих измерительных методов; использованием эталонных образцов; согласованностью расчетных и экспериментальных данных, сходимостью результатов исследований,

проводимых в лабораторных условиях; 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 33 работы, из которых 1 монография, 6 статей в ведущих рецензируемых изданиях из списка ВАК РТ и 21 тезисов докладов на конференциях международного и республиканского уровней, 5 малых патента Республики Таджикистан.

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 проведенные исследования, изложены новизна и практическая значимость результатов исследований, обобщены полученные данные. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

**Ведущая организация** рекомендует использовать результаты диссертационной работы в ГУП «ТАЛКО» и предприятия машиностроительной промышленности Республики Таджикистан, а также Российской Федерации.

Несмотря на вышеизложенное это по работе имеются ряд замечаний

**По диссертации можно сделать следующие замечания:**

1. Автором произведен расчет значений термодинамических функций сплавов. Однако в работе отсутствуют сравнение расчетных значений с известными в литературе данными, если таковые имеются.

2. Как следует из работы, кинетика окисления сплавов изучена лишь в твердом состоянии. Следовало изучить кинетические характеристики некоторых сплавов также в жидким состоянии, так как они являются более точными.

3. Электрохимические исследования сплавов выполнены только в нейтральной среде электролита  $\text{NaCl}$ . Следовало бы провести подобные исследования в кислых и щелочных средах, что дало бы возможность изучить влияние pH среды на коррозию сплавов.

4. В работе встречаются стилистические и грамматические ошибки. Так на стр. 7, 9, 16 и т.д.

Подводя итог анализу представленной диссертации, следует отметить, что указанные замечания не снижают достоинств работы и ее общей положительной оценки. Большая часть перечисленных замечаний носит дискуссионный характер.

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

Диссертационная работа Азимова Холикназара Хакимовича «Свойства алюминиевого сплава АЖ 2.18 с литием, бериллием и магнием» отвечает требованиям “Положения о порядке присуждения ученых степеней”, утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г. № 505”, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа имеет внутреннее единство, в ней отражен личный вклад автора в науку, а ее автор, Азимов Холикназар Хакимович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.01 – материаловедение (в машиностроении).

Диссертационная работа обсуждена на заседание кафедры «Металлургия» 16 ноября 2018 г. Протокол № 3А.

Зав. кафедрой «Металлургия»  
Филиала НИТУ «МИСиС» в г. Душанбе,  
кандидат технических наук, доцент

И.Р. Бобоев

Подпись к.т.н., доцента Бобоева И.Р. заверяю:  
начальник отдела кадров филиала НИТУ «МИСиС»  
в городе Душанбе

М.А. Зарипова



Душанбинский филиал национального исследовательского технологического университета  
«МИСиС»  
ул. Назаршоева, 7, Душанбе, 734042  
Официальный сайт: df.misis.tj  
Электронный адрес: ttdu@mail.ru