



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ТАДЖИКСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.С. Осими

734042, Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10. Тел.: (+992 37) 221-35-11, Факс: (+992 37) 221-71-35,
E-mail: ttu@ttu.tj, Web: www.ttu.tj

от «16» 11 2024г. № 27/1310

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ТТУ им. акад М.С. Осими

д.т.н., профессор Давлатзода К.К.



2024

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Махмудзода Муъминджона на тему: «Свойства композиционного
материала системы Al-Al₂O₃ полученного методом продувки расплава АК7
кислородом», представленную на соискание учёной степени
кандидата технических наук по специальности 2.6.17 –
Материаловедение (технические науки).

Актуальность темы диссертации

Алюминиевые композиционные материалы представляют собой современные высокотехнологичные материалы, которые активно применяются в авиационно-космической, автомобильной, строительной и других отраслях промышленности. В последние годы композиционные материалы на основе алюминия становятся все более популярными, а процент их использования растёт высокими темпами. Основными причинами этого является ряд преимуществ по сравнению с другими материалами, среди которых можно отметить высокую прочность при малом весе, коррозионную

стойкость, возможность создания деталей различных форм и размеров и выгодные теплоизоляционные свойства.

Одним из главных преимуществ композиционных материалов является возможность подбора состава и структуры материала под конкретные требования и задачи, это позволяет получить сочетание свойств, требуемых для определённых сфер использования.

Таким образом, актуальность работы авторы заключается в том, что автор получил новый композиционный материал методом продувки расплава кислородом и исследовал его свойства.

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии на всех этапах исследований: разработке плана диссертации, определении целей и задач исследования, проведении литературного обзора и анализе существующих научных работ по выбранной теме, проведении экспериментальных работ по получению композиционного материала, сборе и обработке экспериментальных данных, анализе и интерпретации полученных результатов, формулировании выводов.

Структура и содержание диссертации.

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и приложения, изложена на 146 страницах компьютерного набора, включает 38 рисунков, 22 таблицы, 122 библиографических наименований. Диссертация оформлена в соответствии с рекомендациями ВАК Министерство науки и высшего образования РФ.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, сформулирована цель и задачи исследования, научная и практическая значимость, приведены защищаемые положения.

В первой главе представлен обзор имеющейся литературы по теме исследования. Описаны виды композиционных материалов, способы их получения и области применения. Также в этой главе приведены свойства алюминиевых сплавов и композиционных материалов на основе алюминия, особенности высокотемпературного окисления алюминиевых сплавов и коррозионно-электрохимическое поведение композиционного материала в

различных средах, о факторе влияния вязкости расплавов на структуру расплава.

На основе выполненного обзора заметно, что, хотя композиционные материалы считаются перспективными материалами, эта сфера недостаточно хорошо изучена, особенно методы получения композиционного материала жидкофазным методом. Таким образом, в качестве объекта исследования в данной диссертационной работе был взят композиционный материал на основе расплава сплава АК7, который был получен методом продувки алюминиевого расплава кислородом.

Во второй главе представлена информация про методы получения алюмоматричного композиционного материала продувкой предварительно наводороженного расплава кислородом, проходящие процессы внутри расплава и влияние различных параметров на образование оксидных частиц и композиционного материала.

Третья глава работы посвящена экспериментальному исследованию механических свойств полученного композиционного материала системы Al-Al₂O₃. В данной главе изучена микроструктура исходного сплава и композиционного материала системы Al-Al₂O₃, сделаны выводы о изменениях микроструктуры и ее влиянии на механические свойства композиционного материала, представлены результаты испытания на твёрдость образцов исходного сплава АК7 и композиционного материала методом Бринелля, а также результаты исследования перечисленных материалов на прочность на растяжение.

В четвертой главе приведены, исследования физико-химических свойств композиционного материала. А именно, исследование вязкости исходного сплава АК7 и полученного композиционного материала системы Al-Al₂O₃. Изменения вязкости и ее причины; Исследования электрохимического поведения и изменения сопротивлению коррозии в результате электрохимического воздействия; Исследования кинетики высокотемпературного окисления полученных образцов и их сравнение с исходным сплавом.

Диссертационная работа завершается общими выводами, списком цитированной литературы и приложением.

В заключении сформулированы основные выводы по результатам проведённых исследований, свидетельствующие о решении поставленных перед соискателем задач исследования. Заключительные выводы диссертации достоверны и соответствуют полученным результатам и их анализу.

Список цитируемой литературы отражает ситуацию в области исследования. Следует отметить, что список литературы оформлен грамотно и позволяет получить полное представление о цитируемом источнике.

Наиболее важными результатами диссертационной работы Махмудзода М., обеспечивающие новизну проведенных исследований являются:

-Разработан и получен новый композиционный материал системы Al-Al₂O₃ методом продувки расплава алюминиевого сплава АК7 кислородом.

-Установлено, что продувка расплава кислородом приводит к незначительному изменению микроструктуры;

-Исследованы механические свойства полученного композиционного материала. Методом Бринелля были проведены измерения твёрдости исходного материала и полученного композиционного материала, по их итогу пришли к выводу что твёрдость полученного композиционного материала выше, чем твёрдость исходного сплава АК7. А исследования на разрыв показали значительное повышение прочности на разрыв у композиционного материала системы Al-Al₂O₃ относительно исходного сплава, что связано расположением оксидов по границам фаз.

-Изучено анодное поведение алюминиевого сплава АК7 и композиционного материала системы Al-Al₂O₃ потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме со скоростью развёртки потенциала 2 мВ/с в электролитической среде раствора NaCl разной концентрации. Установлено, что коррозионная стойкость композиционного материала системы Al-Al₂O₃ выше, чем у исходного алюминиевого сплава АК7.

-Изучен механизм процесса окисления алюминиевого сплава АК7 и композиционного материала системы Al-Al₂O₃ термогравиметрическим методом. Установлены закономерности изменения энергетических и

кинетических параметров процесса окисления исследованных материалов, в твёрдом состоянии, в воздушной среде. Зависимость скорости окисления от температуры показывает, что с ростом температуры окисляемость образцов увеличивается, при этом скорость окисления исходного алюминиевого сплава АК7 выше, чем у композиционного материала системы Al-Al₂O₃.

Практическая значимость.

В результате проведённых исследований, был получен новый композиционный материал системы Al-Al₂O₃ и были проведены исследования по определению его свойств. Исходя из результатов исследований можно утверждать, что полученный композиционный материал «Оксидаль» может стать дешёвой альтернативой спечённым алюминиевым порошкам (САП), получаемым методами порошковой металлургии, а также литым композиционным материалам, получаемым методом замешивания порошка в расплав (ex-situ), которые являются технологически сложнее и требуют больших финансовых затрат.

По результатам, полученным как итог исследований можно заключить что полученный материал является коррозионностойким и при этом имеет хорошие показатели по твёрдости и прочности, следовательно, можно рекомендовать его использование в качестве материала корпусных деталей транспортных средств не подверженных ударному воздействию, и в других сферах промышленности где требуется лёгкий, прочный, коррозионностойкий материал.

По теме диссертации опубликовано 19 работ, из них 4 статьи в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК РФ, 2 статьи вошли в международную базу данных Scopus и Web of Science, и получен один малый патент Республики Таджикистан (TJ №1404 от 12.04.2023).

Вышеизложенное позволяет констатировать достаточно высокий уровень апробации диссертационного исследования. Материал диссертации логично и последовательно изложен, хорошо иллюстрирован, выводы достаточно обоснованы.

Диссертация Махмудзода М. соответствует паспорту специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки) по пунктам п.1; п.2; п.3; п.4; п.5; и п.10; п.14; п.16; и требованиям ВАК Российской Федерации.

К работе имеются следующие замечания и пожелания:

1. Из диссертации не понятно, почему был выбран именно этот сплав в качестве исходного материала, и возможно ли получить композиционный материал этим методом из других сплавов.

2. Не полностью раскрыто влияние TiH_2 на свойства композита без продувки.

3. Было бы целесообразно исследовать механические свойства при температурах выше комнатной.

4. В тексте диссертации встречаются стилистические и грамматические ошибки (стр. 88, 98, 104).

Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы, некоторые из этих замечаний имеют рекомендательный характер и являются напутствием на дальнейшее исследование в данном направлении.

Диссертационная работа Махмудзода Муъминджона представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в рамках которой решена важная техническая задача. Основное содержание работы отражены в публикациях автора, а также в автореферате. Выводы достаточно обоснованы, исследования выполнены с применением современных экспериментальных и вычислительных методов.

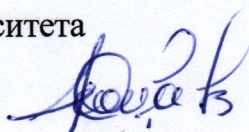
Заключение

Диссертационная работа Махмудзода Муъминджона на тему: «Свойства композиционного материала системы $Al-Al_2O_3$ полученного методом продувки расплава АК7 кислородом» представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки) соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого ВАК министерство науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук,

а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки).

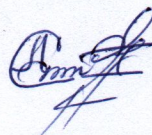
Отзыв обсуждён на расширенном заседании кафедры «Материаловедение, металлургические машины и оборудования» Таджикского технического университета им. акад. М.С. Осими, протокол № 2 от «24» 10 2024.

Председатель, кандидат технических наук,
доцент, заведующий кафедрой «Материаловедение,
металлургические машины и оборудования»
Таджикского технического университета
им. акад. М.С. Осими



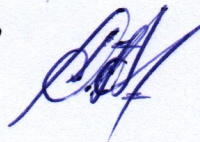
Раджабалиев С.С.

Эксперт, кандидат технических наук,
доцент



Гулов С.С.

Секретарь, кандидат технических наук,
и.о. доцента

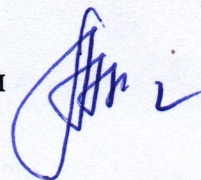


Бадурдинов С.Т.

Адрес: Республика Таджикистан, 734042, г. Душанбе проспект академиков
Раджабовых, 10, Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими.
Тел.: (+992-37) 221-35-11, E-mail: info@ttu.tj

Подлинность подписей к.т.н., доцента Раджабалиева С.С., к.т.н., доцента
Гулова С.С., к.т.н., и.о. доцента Бадурдинова С.Т. **заверяю:**

Начальник ОК и СР ТТУ им. акад. М.С. Осими



Кодирзода Н.Х.