

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Нарзуллоева Умеджона Умаралиевича «Получение наномодифицированных алюмоматричных композитов с использованием термохимических и плазмохимических *in situ* реакций», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Алюминиевые сплавы широко применяется в автомобильной, аэрокосмической и судостроительной отраслях. Повышение прочности алюминиевых сплавов позволит уменьшить массу конструкций при сохранении их механических свойств. В этой связи увеличение прочности материалов на основе алюминия является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит создать легкие и высокопрочные композиционные материалы, работающие в широком диапазоне температур. Целью диссертационной работы является разработка научных и технологических основ создания алюминиевых металломатричных композитов с высокими термомеханическими свойствами за счет их дисперсного упрочнения наноструктурированными оксидами.

Диссертационная работа состоит из Введения, Аналитического обзора литературы, Описания используемых материалов и экспериментальных методов, трёх разделов с результатами исследований и Списка использованных источников.

Основные результаты работы отражены в разделах 3-5, в которых подробно показана микроструктура обработанных смесей порошков и консолидированных композитов, а также изучен их фазовый состав. Исследованы механические свойства материалов, такие как прочность на растяжение и сжатие при комнатной и повышенной температурах, стойкость к ударно-динамическим нагрузкам, а также трибологические свойства полученных композиционных материалов. В результате исследования было показано, что, сформированная композитная структура, состоящая из зерен алюминия, окруженных металлическим каркасом с армирующими нановискерами ( $\text{LiAlO}_2$  и  $\text{SiO}_2$ ), субмикронными и наночастицами ( $\text{AlBO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , ВЭО и  $\text{AlMe}_x$ ), способствует созданию алюмоматричных композитов с высоким комплексом механических свойств при повышенных температурах.

Автореферат диссертации написан грамотно, изложение ясное, сопровождается достаточным количественном информативно-графического материала. По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. На рисунках и в тексте автореферата присутствуют английские термины.
2. В 4 разделе Автор обрабатывал порошки при скорости 800 об/мин. Наблюдался ли на этом этапе намол размольных тел во время процесса?

3. Высокэнтропийные оксиды (ВЭО) являются относительно новыми материалами и их использование в качестве упрочняющих добавок в алюминиевой матрице – это новая и интересная тема. Результаты, представленные в работе, демонстрируют перспективность такого подхода и значительно улучшают механические свойства в широком диапазоне температур. Какие потенциальные области применения могут иметь такие алюминиевые композиты, содержащие ВЭО, учитывая их высокую прочность и низкий коэффициент трения?

Указанные выше замечания не снижают высокий научно-технический потенциал работы, а полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям.

Диссертационная работа Нарзуллоева Умеджона Умаралиевича «Получение наномодифицированных алюмоматричных композитов с использованием термохимических и плазмохимических *in situ* реакций» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

**Отзыв составил:**

канд. техн. наук, доцент

центр проектной деятельности,

федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»

«16» октября 2025 г.



Юдин Сергей Николаевич

Адрес: 107023, Москва, ул. Большая Семёновская, д.38

Телефон (рабочий): +7-999-782-41-20

Адрес электронной почты: [Sergey-USN@mail.ru](mailto:Sergey-USN@mail.ru)

Я, Юдин Сергей Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Юдина Сергея Николаевича заверяю



ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
ПОГОРЕЛОВА А.В.