

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Махан Хамид Мохаммед Махан  
«ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ  
КОМПОЗИТОВ, АРМИРОВАННЫХ ЧАСТИЦАМИ  $TiO_2$ », представленной  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.6.17 – Материаловедение (технические науки)

**Актуальность темы.** Алюминиевые сплавы серии 2xxx обладают высокой прочностью, отличной коррозионной стойкостью, низкой плотностью и хорошей формуемостью. Благодаря этим преимуществам они являются наиболее подходящими для изготовления конструкций транспортных средств. В последние десятилетия в области разработки функциональных материалов приоритет сместился к композиционным материалам. Композиционные материалы (КМ) обладают низкой плотностью, высокой прочностью и демонстрируют превосходную стойкость к нагрузкам. Важнейшей целью последних разработок в данной области является создание металлических особо легких КМ и КМ со сбалансированной комбинацией прочности и жесткости, что уменьшит образование трещин и дефектов.

Представляется актуальным комплексное изучение эволюции фазового состава, структуры и свойств сплавов системы AA 2024 при их использовании в качестве матричных при создании КМ вследствие их совместного и отдельного легирования эвтектикообразующими элементами (Al, Cu, Mg, Fe, Si) и армирования наноразмерными частицами  $TiO_2$ .

Такое исследование позволит создать научную базу для разработки новых перспективных экономнолегированных литейных и деформируемых сплавов и КМ и совершенствования процессов легирования, модифицирования и армирования алюминиевых сплавов, имеющее научное и прикладное значение. При этом важно установить закономерности влияния, как известных прутковых лигатур на основе систем AA2024/ $TiO_2$ , так и синтезированных лигатур на основе алюминия с ультрадисперсными наноразмерными частицами  $TiO_2$  на процесс кристаллизации сплавов на основе сплава AA 2024.

В диссертационной работе Махан Хамид Мохаммед Махан:

1. Изучено влияние добавления наночастиц  $TiO_2$  на процесс кристаллизации расплава, микроструктуру и фазовый состав литых слитков из алюминиевого сплава AA 2024.

2. Изучено влияние добавления наночастиц  $TiO_2$  на механические свойства (микротвердость, твердость, свойства при растяжении, ударную вязкость, усталость), а также на такое эксплуатационное свойство как износостойкость алюмокомпозитов системы AA2024/ $TiO_2$ .

3. Исследовано влияние термической обработки на микроструктуру и фазовый состав алюмокомпозитов AA2024 с керамическими наночастицами  $TiO_2$ .

4. Исследовано влияние термической обработки на механические свойства и износостойкость алюмокомпозитов AA2024 с керамическими наночастицами  $TiO_2$ .

ФГБОУ ВО "СамГТУ"

"27" 05. 2024г

Вход №

814

отзыв от кандидата 27.05.2024 г. Махан

5. Повышена эффективность процесса получения слитков алюмоком-  
позитов с интегрированными наночастицами, полученных методом литья с  
перемешиванием.

Достоверность результатов обеспечена использованием современных  
методов исследования.

Диссертационная работа прошла значительную апробацию на Россий-  
ских и Международных научных конференциях. Результаты работы доста-  
точно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Текст автореферата изложен последовательно и аргументированно.  
Полученные автором работы результаты имеют научную новизну, достовер-  
ны, выводы и заключения обоснованы.

#### Замечания

1. На стр. 3 автореферата утверждается, изделия из композиционных ма-  
териалов могут использоваться при повышенных температурах. Речь явно  
идет материалах на основе сплавов алюминия. Однако общеизвестно, что  
температура эксплуатации таких сплавов сравнительно невелика. Например,  
дюралюмины могут использоваться при температурах не выше 200 °С.

2. Не обоснован выбор наноразмерных частиц диоксида титана в каче-  
стве армирующего материала.

В целом диссертационная работа «Исследование структуры и свойств  
алюмоматричных композитов, армированных частицами  $TiO_2$ » является за-  
конченным научным исследованием и полностью удовлетворяет требовани-  
ям п.п. 9–11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней,  
утвержденного постановлением Правительства РФ от 25.09.2013 № 842 и со-  
ответствует специальности 2.6.17 – Материаловедение. Автор диссертации,  
Махан Хамид Мохаммед Махан, достоин присуждения ученой степени кан-  
дидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку  
моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертаци-  
и Махан Хамид Мохаммед Махан.

Доктор технических наук (05.16.06, в настоящее время 2.6.5 – Порошковая  
металлургия и композиционные материалы), профессор кафедры химии и  
химической технологии, доцент

\_\_\_\_\_ *К*

\_\_\_\_\_/Крутский Юрий Леонидович/

«6» мая 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-  
шего образования «Новосибирский государственный технический универси-  
тет»

Адрес: Россия, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, 630073  
Тел. (383) 346-06-32, факс (383) 346-06-32. E-mail: [kruitski@yandex.ru](mailto:kruitski@yandex.ru)

Подпись Крутского Ю.Л. заверяю

Начальник отдела кадров НГТУ \_\_\_\_\_ /Гришова Ольга Константиновна/

