

УДК 669.018.95**Создание композиционного материала на основе алюминиевой матрицы с добавлением наночастиц оксида вольфрама.**

Говоров Михаил Дмитриевич,

Студент 3 курса,
кафедра «Материаловедение и технологии материалов»
Московский государственный технический университет

Научный руководитель: Ю.А. Курганова,
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение и технологии материалов»

Металломатричные композиционные материалы (МКМ) рассматриваются в фокусе заменителей перспективных конструкционных металлов, демонстрируя явные квоты превосходства [1-4].

Целью настоящей работы является получение МКМ нового состава и исследование его свойств. В качестве матрицы выбраны широко применяемые материалы, главным образом для нужд авиационной промышленности – алюминий АД0 и алюминиевый сплав, содержащий около 12 % кремния и около 5 % меди (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав матричного материала

№ п/п	Вводимый материал	Материал - основа	Соотношение	Весовой процент
1	WO ₃ + Cu	AK12M5	1:3	1 %
2	WO ₃ +Cu	AK12M5	1:1	1 %
3	WO ₃ +Cu	AK12M5	1:1	10 %
4	Чистый WO ₃	AK12M5	-	1 %
5	Чистый WO ₃	АД0	-	2,5 %
5	Чистый WO ₃	AK12M5	-	10 %

В роли наполнителя использованы наночастицы триоксида вольфрама WO₃.

Задачу совмещения предлагается решать путем прямого введение наночастиц в расплав матрицы, либо при помощи лигатуры. Оба способа реализуются в лабораторных условиях путем жидкофазного совмещения.

На основании качественного и металлографического анализа полученных образцов установлено, что более эффективным является методом лигатуры, т.к при прямом введении частицы усваиваются не полностью и выходят из расплава в виде серо-зеленых хлопьев.

Проблемным моментом являются вопросы распределения наночастиц в материале матрицы. Предложено решение путем подбора режимов перемешивания и выдержки. Для ряда образцов, полученных при разных режимах, проведены исследования твердости, испытания на сопротивление трению, анализ микроструктуры и прочие исследования.

Комплексный анализ исследований позволил сформулировать следующие выводы:

- установлен процент возможного введения – 2,5 % WO₃
- разработан технологический подход для получения данного материала
- получены образцы нового материала

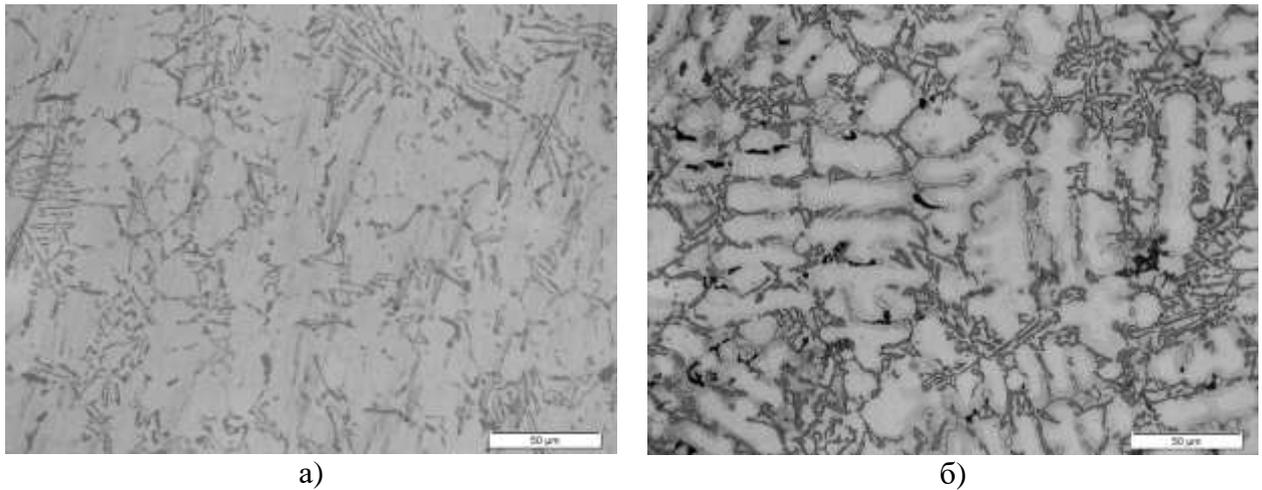


Рис. 1 Структура КМ на основе сплава АД12М5 с добавлением 10 % WO_3 : нетравленный образец (а); травленный образец (б)

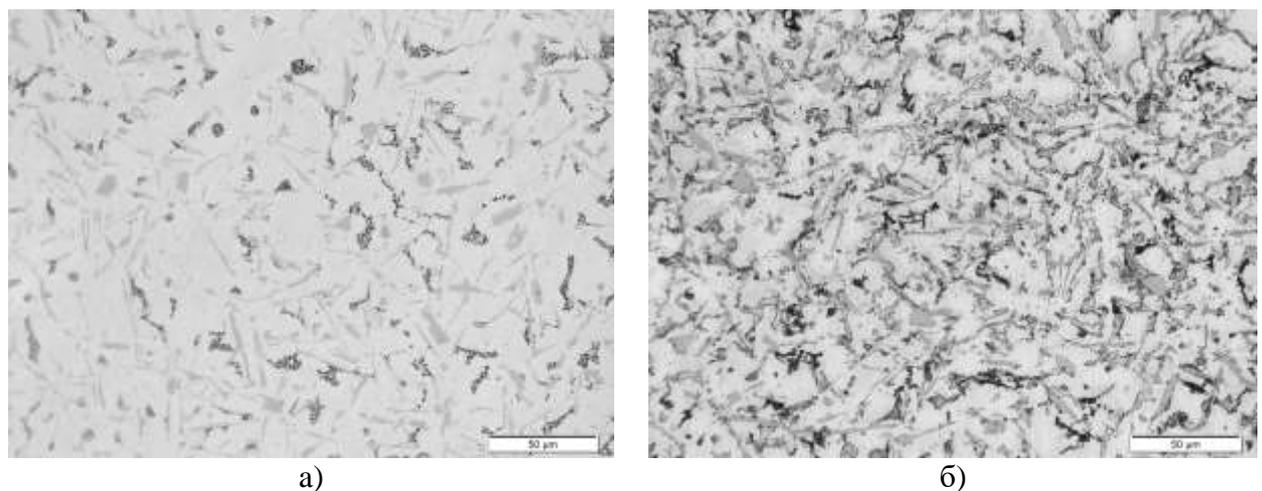


Рис. 2 Структура КМ на основе сплава АД12М5 с добавлением 10 % смеси WO_3 и Si в отношении 1:1: нетравленный образец (а); травленный образец (б)

Литература

1. Курганова Ю.А., Щербаков С.П., Чэнь И., Лопатина Ю.А. Оценка поведения перспективных алюмоматричных композиционных материалов в условиях ударного нагружения // *Металловедение и термическая обработка металлов*. 2020. № 2 (776). С. 71-74.
2. Курганова Ю.А., Чэнь И. Использование конгломерата Si-нановолокно Al_2O_3 для модификации структуры и свойств алюминия // *Технология металлов*. 2020. № 9. С. 2-8.
3. Курганов С.В., Колмаков А.Г., Костычев И.В., Пруцков М.Е. Высокотвердый и износостойкий композиционный материал АК12 + SiC для втулок // *Деформация и разрушение материалов*, 2021. №2. С.37-41

4. Berezovskii V.V., Solyaev Y.O., Lur'e S.A., Babaitsev A.V., Shavnev A.A., Kurganova Y.A. Mechanical properties of a metallic composite material based on an aluminum alloy reinforced by dispersed silicon carbide particles. *Russian Metallurgy (Metally)*. 2015. N. 10. p. 790-794.
5. Фазовый состав промышленных и перспективных алюминиевых сплавов : моногр. / *Н.А. Белов* – М. : Изд. Дом МИСиС, 2010. – 511 с.