

УДК 669.018.95

Исследование алюмоматричных композитов с углеродным наполнителем.

Дубовик Анна Николаевна,

Студентка 4 курса,
кафедра «Материаловедение»
Московский государственный технический университет

Говоров Михаил Дмитриевич,

Студент магистратуры 2 курса,
кафедра «Материаловедение»
Московский государственный технический университет

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

Волокнистые металломатричные композиты (МКМ) находят широкое применение в таких отраслях промышленности, где требуется высокие прочностные и тепловые свойства материалов: авиастроение, ракетостроение [1-4].

Наиболее широкое применение на настоящее время нашли углеродные волокна, благодаря уникальному комплексу свойств: высокие удельные прочностные характеристики, высокая тепло- и электропроводность, химическая стойкость [5-8].

Цель данной работы – изучение параметров смачивания углеродных волокон с различными покрытиями, литейным алюминиевым сплавом АК12.

Для анализа составов покрытий на углеродных волокнах применялась сканирующая электронная микроскопия. Полученные данные представлены в табл. 1.

Для оценки смачивания была разработана и сконструирована установка (заявка на патент №2024128431), с применением которой были получены капли расплава на углеродной подложке. Типичные фотографии каплей алюминиевого сплава на подложке из углеродных волокон и усредненные значения краевого угла смачивания для каждого образца на основании данных 6 экспериментов (табл. 2).

Таблица 1 – Классификация исследованных образцов

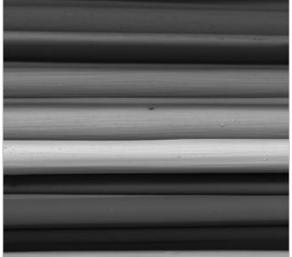
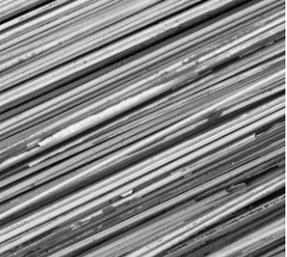
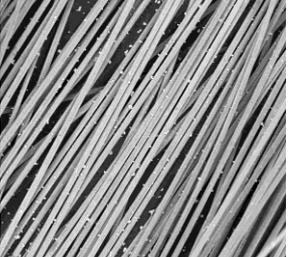
№ образца	1	2	3	4
Покрытие	–	Ni	Cu + 2,5% Ni	Cu
Характерная структура волокна	 Увеличение x5000	 Увеличение x1000	 Увеличение x1000	 Увеличение x1000

Таблица 2 – Снимки капель металла на подложках и значения краевых углов смачивания для каждого образца

№ образца	1	2	3	4
Фотография образца				
Краевой угол смачивания, град	131,5	123	125	116,5

По итогу работы были сделаны следующие выводы:

- Сконструирована установка для определения краевого угла смачивания наполнителей жидкими расплавами металлов.
- Определены краевые углы смачивания углеродных волокон с покрытием Ni, Cu, Ni+Cu сплавом АК12.

Полученные результаты могут быть применены в дальнейшем для усовершенствования технологии получения алюмоматричных КМ и разработки новых материалов с заданным комплексом свойств.

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. 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
3. Фазовый состав промышленных и перспективных алюминиевых сплавов : моногр. / *Н.А. Белов* – М. : Изд. Дом МИСиС, 2010. – 511 с.
4. Курганова Ю.А., Чэнь И. Использование конгломерата Cu-нановолокно Al₂O₃ для модификации структуры и свойств алюминия // *Технология металлов*. 2020. № 9. С. 2-8.
5. Мелешко, А. И., Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты / А. И. Мелешко, С. П. Половников. - М.: «САЙНС-ПРЕСС», 2007. - 192 с.
6. Варшавский, В. Я. Углеродные волокна / В. Я. Варшавский. - изд. 2-е. – М.: Варшавский, 2007. - 500 с.
7. 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.
8. Ramos-Masana, A. Evaluation of DC-MS and HiPIMS TiB₂ and TaN Coatings as Diffusion Barriers against Molten Aluminum: An Insight into the Wetting Mechanism / A. Ramos-Masana, C. Colominas // *Surf. Coat. Technol.* - 2019