

УДК 669.018.95

Термическая обработка композиции 7075, армированного частицами SiC

Михлик Владислав Михайлович^(*)

rfgrfy10@yandex.ru

Курганова Юлия Анатольевна

kurganova_ya@mail.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В статье описывается исследование микроструктуры, дан анализ микротвердости композита из алюминиевого сплава марки В95, армированного карбидом кремния при разных видах термической обработки (ТО). Целью работы является изготовление и исследование полученного металлического композиционного материала (МКМ) В95/SiC с различным содержанием наполнителя (от 1 до 10 масс.%) и при разных видах ТО для выбора режимов обработки.

Ключевые слова: карбид кремния, термическая обработка, 7075, В95, SiC, микроструктура

Введение. Сплав алюминия марки В95 (7075) в качестве матрицы и карбид кремния (SiC) в качестве армирующего материала был выбран, поскольку он имеет широкое применение в многих областях авиа- и машиностроения [1–3].

Исследования микроструктуры и характеристик композита В95/SiC при различных режимах ТО необходимы для обоснованного выбора режимов с целью обеспечения заданного комплекса свойств [1].

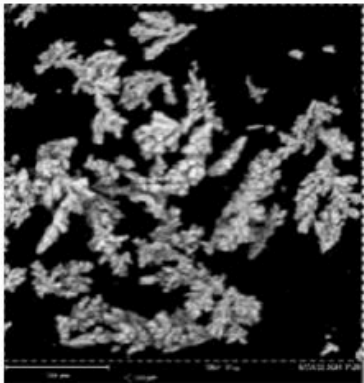
Материалы и методы; результаты. Целью данной исследовательской работы являются: изготовление и исследование В95/SiC. Исследуемые комбинации включают 1, 5 и 10 масс.% SiC размером 82 мкм внедренные методом литья с перемешиванием. Полученные структуры анализируют с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) на Phenom XL G2 и оптической микроскопии на Olympus GX51.

При изготовлении композиционных материалов из сплава Al–SiC возникают трудности, которые преодолеваются при специальными техническими решениями. Медь была выбрана в дополнение карбиду кремнию благодаря ее «транспортным» свойствам [4, 5]. Внедрение наполнителя было подтверждено исследованием структуры на СЭМ.

В таблице представлены снимки исходных порошков.

В ходе работы исследована структура МКМ после литья и термической обработки (ТО). ТО № 1 закалка 475 °С + естественное старение, ТО № 2 закалка 475 °С + двухступенчатое искусственное старение: 3 часа 140 °С и 3 часа 160 °С. Рассмотрены составы фаз, образующихся при литье и в ходе термической обработки. Измерена микротвердость и выполнен сравнительный анализ для полученных образцов.

Снимки порошков, сделанные на СЭМ

№ п/п	Название	Снимки
1	Медь марки ПМС-1	
2	Карбид кремния марки F150	

Заключение. В ходе работы удалось внедрить наполнитель в матрицу, получена карта распределения химических элементов. По результатам работы установлено, что наполнение алюминиевого сплава смесью карбида кремния и меди, а также их достаточное распределение приводит к увеличению микротвердости материала до 7 %. Среди опробованных режимов ТО, предпочтительным является режим ТО № 2, он показал наилучшие результаты по увеличению микротвердости.

Список источников

- [1] Курганова Ю.А., Колмаков А.Г. *Конструкционные металломатричные композиционные материалы*. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015, 144 с.
- [2] Kelly A. Ed. *Concise Encyclopedia of Composite Materials*. Elsevier Science, 1994, 378 p.
- [3] Acilar M., Gul F. Effect of the applied load, sliding distance and oxidation on the dry sliding wear behaviour of Al–10 Si/SiCp composites produced by vacuum infiltration technique. *Mater. Des.*, 2004, vol. 25, pp. 209–217.
- [4] Mikhlik V.M., Sevalnev G.S., Kurganova Y.A. Development of an aluminium matrix composite material with the addition of dispersed particles of graphite, operating under conditions of increased friction. *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, 2023, vol. 413, art. no. 02025.
- [5] Чэнь Ицзинь. *Разработка алюмоматричных материалов, полученных жидкофазным замешиванием*. Дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2021, 160 с.