

УДК 621.74 + 669.018

ПОЛУЧЕНИЕ ЖАРОПРОЧНЫХ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Назинкин К. Э., Бикбаев Р. М., Никитина Ю. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Развитие современного материаловедения в наше время обусловлено целым рядом задач, поставленных перед современным машиностроением, космонавтикой, медициной и прочими отраслями. Наиболее перспективными с данной точки зрения являются композиционные материалы на алюминиевой матрице, обладающие высокими прочностными характеристиками наряду с малым весом.

Получение алюмоматричных композиционных материалов (АМКМ) разделяют на два принципиально разных механизма: жидкофазные и твёрдофазные. Первый способ является наиболее простым и за счёт комбинирования процесса изготовления материала и детали конечной формы является основным в производстве. При производстве АМКМ литьём применяют механическое замешивание наноразмерных частиц, значительно повышающих механические свойства матричного сплава.

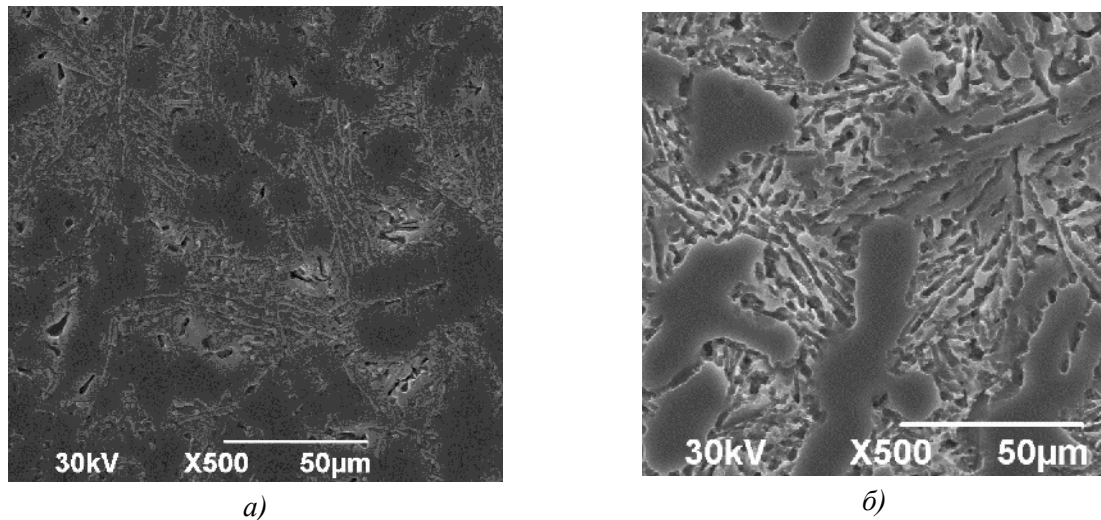
Представленная работа посвящена получению и исследованию жаропрочного АМКМ из сплава АК12 модифицированного псевдолигатурой состава Cu-SiC в количестве 0,025% по массе. Модифицирование сплава АК12 проводили по трём режимам с применением солевых флюсов, в результате которых выявили наиболее производительный процесс с полным усвоением лигатуры при температуре 850 °С в течение 30 минут интенсивного перемешивания расплава с наличием криолита.

Изменение некоторых механических и технологических свойств сплава после модифицирования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Механические и технологические свойства сплава АК12

Вид сплава	Временное сопротивление, σ_b , МПа	Относительное удлинение, %	Твёрдость по Бринеллю, НВ	Коэф-т линейного расширения, $\alpha \cdot 10^{-6}$, 1/°С	Линейная усадка, %
АК12 до модифицирования (исходный)	192	8,0	48	11,3	0,8
АК12 после модифицирования (+0,025 % SiC)	221	6,4	55,8	8,3	0,6

В результате металлографического исследования образцов установили, что модифицирование сплава карбидом кремния привело к измельчению зерна более чем на 30%. Микроструктура образцов представлена на рисунке 1.



*Рис. 1. Микроструктура сплава АК12:
а) исходного образца ($\times 500$), б) после модифицирования ($\times 500$)*

Для разработки жаропрочных АМКМ рекомендуется повышать долю армирующей фазы как минимум до 15%, что приведёт к значительному увеличению требуемых свойств, необходимых для авиации. Главной задачей получения таких материалов является плохая смачиваемость частиц карбида кремния алюминием, поэтому необходимо рассмотреть технологические возможности модифицирования расплава с применением газозащищающей атмосферы.