

**УДК 67.017**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕТАЛЛОМАТРИЧНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА МД-50**

Анастасия Алексеевна Чистова

*Студент 4 курса, бакалавриат,  
кафедра «Материаловедение»*

*Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: Ю.А. Курганова*

*доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение», заместитель заведующего кафедрой по методической работе, руководитель лаборатории композиционных и неметаллических материалов*

В настоящее время композиционные материалы находят широкое применение в различных сферах машиностроения и электроники. Благодаря сочетанию свойств матрицы и наполнителя удается добиться показателей лучших, чем у конструкционных материалов [1, 2].

При разработке СВЧ приборов к материалам предъявляются специальные требования. Особое значение имеют такие свойства, как низкий температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР), высокая удельная электрическая проводимость, низкий удельный вес и согласованность ТКЛР с функциональными элементами конструкций [3].

Для обеспечения заданных свойств потребовалось создание композиционных материалов дисперсного строения, которые, в отличие от конструкционных металлов и их сплавов, удовлетворяли заданным технологическим требованиям.

Особо широкое применение получили металломатричные композиционные материалы на основе меди с дисперсной фазой из таких тугоплавких металлов, как молибден, вольфрам и др. Для их получения используют специальные составы в виде навесок из порошков и этилового спирта и способы порошковой металлургии для обеспечения соответствующего набора свойств.

В металломатричных композиционных материалах системы медь-молибден матрицей служит пластичная медь, обладающая высокой электропроводностью и теплопроводностью, а наполнителем, создающим прочный каркас, способный воспринимать нагрузки, – тугоплавкий молибден в виде сферических частиц размерами от 10 до 50 мкм [4 - 6].

Наиболее распространенным методом производства такого композиционного материала является порошковая металлургия [7]. Изготовление заготовок происходит в несколько этапов (рис. 1).



Рис. 1. Схема производства металломатричных композитов системы медь-молибден

После получения заготовки композиционного материала осуществляют контроль по весу, химическому составу, структуре и свойствам.

Контроль состава производится при помощи многофункционального дифрактометра ДРОН-8, оснащенного дополнительно приставкой ПГТМ, которая позволяет оценить макронапряжения и наличие текстур, возникших после обработки. Исследование микроструктуры производят на металлографическом микроскопе МИМ-8М в полированном нетравленном состоянии, определяя равномерность распределения частиц, наличие пор, трещин и посторонних включений.

На основе анализа существующих технологий производства металломатричного композита МД-50 системы медь-молибден и передового опыта, предложена рационализация технологического процесса за счет добавления дополнительных операций просева порошков и термической обработки в виде отжига. Обоснованы и выбраны методики исследования структуры и свойств получаемых материалов.

## Литература

1. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. Материаловедение // 8-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 648 с., ил.
2. Курганова Ю.А., Колмаков А.Г. Конструкционные металломатричные композиционные материалы// М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 141, [3] с., ил.
3. Воскобойник М.Ф., Черников А.И. Техника и приборы СВЧ// М.: Радио и связь, 1982. — 208 с., ил.
4. Македонский Б.В., Морозова И.Г., Сказин В.Е. Псевдосплавы системы медь-молибден// SWorld – 18-27 December 2012.
5. Оглезнева С.А., Доливец О.В. Исследование структуры и свойств электродов-инструментов из псевдосплавов на основе меди// Masters Journal = Журнал магистров. – 2014. – № 2. – С. 25-33., РИНЦ.
6. A. Sivkov, Y. Shanenkova, Y. Polovinkina Obtaining molybdenum-copper composite for effective thermal control in electronic systems// MATEC Web of Conferences 141, 01036 – 2017.
7. В.Д. Джонс. Свойства и применение порошковых материалов. Основы порошковой металлургии. – М.: Издательство «Мир», 1965.