**Среднетемпературный термоэлектрический материал на основе твердого раствора MgSb - MgBi n-типа с высоким значением термоэлектрической добротности**

***Михайлова А.А.1,2, Аргунов E.B.1,2, Табачкова Н.Ю.2, Дыбов В.А.1, Ананьев М.В.1***

*Младший научный сотрудник, аспирант, 2 год обучения*

*1 АО «Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности «Гиредмет» имени Н.П. Сажина*  
*Москва, Россия*

*2 ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия  
E-mail: aluona\_mikhailova\_style@mail.ru*

Термоэлектрические генераторы (ТЭГ) - универсальные устройства по выработке электроэнергии с градиента приложенной температуры, работающие на эффекте Зеебека. ТЭГ находят широкое применение во многих научно-технических и бытовых отраслях, начиная от преобразователей тепловой энергии на космических аппаратах, до микрогенераторов в радиоэлектронных приборах. Значительное преимущество ТЭГ в том, что они могут применяться в широком температурном диапазоне. КПД таких генераторов на сегодняшний день составляет не более 15%, что в значительной степени определяется эффективностью материалов, которые используются для сборки модуля.

На сегодняшний день материалы, используемые в промышленном производстве ТЭГ, являются неэкологичными и токсичными, а их КПД недостаточно высок для прямой конкуренции с классическими генераторами электрического тока. Таким образом наиболее перспективным направлением в представленной области исследования является поиск нетоксичных, дешевых и эффективных термоэлектрических материалов.

Одним из перспективных и экологичных материалов является антимонид магния n-типа с высоким возможным расчетным значением добротности ZT = 1.8 [1].

Целью работы является исследование возможности получения однофазного материала на основе твердого раствора MgSb - MgBi n-типа, легированного Te и Cu, перспективного для применения в термоэлектрических генераторах с рабочим диапазоном температур от 400 до 800 К.

Твердый раствор на основе MgSb - MgBi получали методом механохимического синтеза в планетарно шаровой мельнице (PM 400MA, Retsch). Полученный порошок спекали методом искрового плазменного спекания (SPS-511 S, DR. Sinter LAB) при подобранных режимах: температуры спекания 1023 К, давление от 50 до 60 МПа, время выдержки при температуре спекания – от 4 до 10 мин. Были получены таблетки диаметром 12.6 мм и высотой ~ 3.5 мм.

Температурные зависимости электропроводности и коэффициента Зеебека измеряли на установке ZEM 3 (Ulvac). Температуропроводность и удельную теплоемкость измеряли методами лазерной вспышки и дифференциальной сканирующей калориметрии на установках LFA 457 (Netzsch) и DSC–404 C (Netzsch) соответственно. Плотность образцов измеряли методом Архимеда.

Были получены материалы с высокими значениями электросопротивления и коэффициента Зеебека. Удалось понизить теплопроводность до 0.85 Вт/м\*К при 373 К тем самым получить высокие значения термоэлектрической добротности ZT ≈ 1.47 ± 0.1.

*Коллектив авторов выражает благодарность Б.Р. Сенатулину, А.А. Маркину, А.Р. Ахмадееву за проведения измерений и консультации.*

**Литература**

1. J. Li, S.Zhang, F.Jia et.al. Point defect engineering and machinability in n-type Mg3Sb2-based materials // Materials Today Physics. 2020. Vol. 15. P. 100269.