

УДК 537.322

**ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРЕССОВАННОГО МОНОСИЛИЦИДА  
КОБАЛЬТА ЛЕГИРОВАННОГО ГЕРМАНИЕМ ПОЛУЧЕННОГО МЕТОДОМ  
ДУГОВОЙ ПЛАВКИ**

**Кулик И.А.** (университет ИТМО), **Научный руководитель – Доцент, кандидат  
физико-математических наук Исаченко Г.Н.**

(Университет ИТМО), **Самунин А.Ю.** (ФТИ им. А.Ф.Иоффе), **Асач А.В.** (университет  
ИТМО)

**Введение.** Термоэлектрическое преобразование энергии в связи с возрастающей потребностью в альтернативных источниках энергий является актуальным направлением в изучении и создании новых материалов и улучшении уже известных. Термоэлектрические устройства позволяют получать электроэнергию от абсолютно любого источника тепла. Для разных диапазонов температур существуют различные материалы для преобразования энергии. Эффективность преобразования зависит от такого параметра как термоэлектрическая добротность, значение которой определяется как произведение квадрата коэффициента термоэдс умноженного на электропроводность и поделенную на теплопроводность материала. Для увеличения этого параметра необходимо разрабатывать новые материалы или улучшать параметр коэффициента мощности, представляющего собой произведение квадрата термоэдс на электропроводность. В настоящее время вектор изучения материалов направлен на улучшение отношения электропроводности к теплопроводности. Разрабатываются и ищутся различные технологические методы позволяющие воздействовать на интенсификацию рассеяния фононов при максимально возможном сохранении подвижности электронов.

**Основная часть.** Среди термоэлектрических материалов в отдельную группу составляют материалы на основе кремния. Кремний примечателен тем, что является 4-ым по распространенности элементов на земле и имеет хорошую технологическую доступность, которая обеспечивает его низкую стоимость, что является немаловажным параметром при разработке термоэлектрических материалов. Объектом исследования в нашей работе является моносилцид кобальта. Среди соединений кремния материал известен достаточно давно и обладает заметными термоэлектрическими свойствами [1]. Особенно выделяется его значение параметра мощности на уровне современных термоэлектрических материалов, но из-за высокой теплопроводности его реальная безразмерная термоэлектрическая добротность оказывается довольно низкой. Рассматриваются разные подходы к улучшению термоэлектрических свойств моносилцида кобальта посредством различного легирования и использование современных технологий для снижения теплопроводности [2,3,4].

**Выводы.** В работе были исследованы термоэлектрические свойства моносилцида кобальта легированного германием до 5%, образцы которого были получены методом дуговой плавки с последующим горячим прессованием. Измерены кинетические коэффициенты входящие в параметр мощности, а также теплопроводность от комнатной температуры до 700 К. В результате исследований показано, что у прессованных образцов снижение теплопроводности достигает 20 % в сравнении с поликристаллическими образцами, по всей видимости с изменением плотности прессования. Легирование

германием в прессованном материале, незначительно снижает теплопроводность. Таким образом можно сделать вывод, что на теплопроводность сильнее всего влияет структура образца, а не легирующая примесь.

#### **Список использованных источников:**

1. Longhin, M., Rizza, M., Viennois, R., & Papet, P. (2017). Exploration of CoSi-based alloys promising for thermoelectricity. *Intermetallics*, 88, 46–54.
2. Jeon, S., Kolbe, M., Kaban, V., String, G., Cleaver, A., Kaban, I., ... Matson, D. M. (2019). Metastable solidification pathways of undercooled eutectic CoSi–CoSi<sub>2</sub> alloys. *Acta Materialia*.
3. Kim, S. W., Mishima, Y., & Choi, D. C. (2002). Effect of process conditions on the thermoelectric properties of CoSi. *Intermetallics*, 10(2), 177–184.
4. Kim, G., Kim, H.-S., Lee, H. S., Kim, J., Lee, K. H., Roh, J. W., & Lee, W. (2020). Synchronized enhancement of thermoelectric properties of higher manganese silicide by introducing Fe and Co nanoparticles. *Nano Energy*, 104698.

Кулик И.А. (автор)

Подпись

Исаченко Г.Н. (научный руководитель)

Подпись