

УДК 621.362

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИСИЛИЦИДА ХРОМА С НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКИМ СООТНОШЕНИЕМ

Кулик И.А. (НИУ ИТМО), Приходько И.Д. (НИУ ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Исаченко Г.Н.

(Университет ИТМО, Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе)

В работе исследуются теплофизические и термоэлектрические свойства дисилицида хрома полученного прямым сплавлением методом дуговой плавки. На образцах состава $\text{CrSi}_{2\pm 0.1}$ измерена теплопроводность, удельная теплоемкость и коэффициент термоэдс при температурах от 300 до 700 К. Показана зависимость исследуемых параметров от состава при отклонении от стехиометрического соотношения.

Введение. Для создания эффективных термоэлектрических преобразователей необходимы материалы с хорошими термоэлектрическими свойствами. Если показатель термоэлектрической добротности ZT будет равен 3, то КПД устройства будет превышать 20%. На данный момент в лабораторных условиях достигнуты значения $ZT = 2,6$. Однако, как правило, такие материалы имеют ряд физико-химических недостатков: низкая механическая прочность; химическая нестабильность; дороговизна входящих в состав компонентов и т.д., что делает невозможным их применение в промышленных устройствах. С другой стороны, существуют ряд химически стабильных соединений с заметными термоэлектрическими свойствами и имеющий потенциал для коммерческого использования. К таким материалам относятся силициды переходных металлов и, в частности, дисилицид хрома.

Основная часть. Исследования дисилицида хрома показали, что его термоэлектрические свойства материалов зависят как от соотношения входящих в состав компонентов и легирующих примесей, так и от условий формования и роста. Так, при отклонении от стехиометрии, присутствие второй фазы влияет на кинетику фононов и приводит к снижению теплопроводности, а это увеличивает показатель ZT . В работе были синтезированы образцы CrSi_x с различным содержанием кремния $x = 1,9-2,1$, методом дуговой плавки. Состав полученных образцов определялся посредством рентгеноструктурного анализа. Температурные измерения теплофизических свойств проводились в диапазоне температур от 298 до 700 К. Для определения теплопроводности использовался метод лазерной вспышки на установке Netzsch LFA457. Значения термоэдс и электропроводности получены на приборе Linseis LSR-3.

Выводы. Полученные результаты данные позволяют установить оптимальное соотношение хрома-кремния в дисилициде хрома, что послужит основой для дальнейшего улучшения термоэлектрических свойств материала посредством легирования и наноструктурирования.

Кулик И.А. (автор)

Приходько И.Д. (автор)

Исаченко Г.Н. (научный руководитель)