

ТЕПЛОПРОВІДНІСТЬ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ PbSe-PbTe

Водоріз О.С., Тавріна Т.В., Рогачова О.І.,
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Ізовалентні та ізоструктурні напівпровідникові тверді розчини PbSe-PbTe належать до числа перспективних термоелектричних матеріалів, які широко використовуються в термогенераторах, що працюють в інтервалі температур 600 – 900 К.

Ефективність матеріалу визначається величиною термоелектричної добротності, яка, в свою чергу, залежить від теплопровідності λ . Одним із основних методів підвищення термоелектричної добротності матеріалів є створення твердих розчинів на їх основі з метою зниження ґраткової теплопровідності та наступне легування для отримання оптимальної концентрації носіїв заряду. Раніше було проведено дослідження λ твердих розчинів PbTe-PbSe (0 – 5 мол.% PbSe) та виявлено немонотонний характер залежності теплопровідності від вмісту домішки [1]. Викликає інтерес дослідження λ у системі PbSe-PbTe з боку PbSe в залежності від складу твердих розчинів та температури.

Мета роботи – дослідження теплопровідності λ напівпровідникових твердих розчинів PbSe-PbTe (0 – 4.5 мол.% PbTe) в інтервалі температур 170 – 670 К та побудова на їх основі ізотерм λ .

Пресовані зразки було отримано методом гарячого пресування за температури 650 К і тиску 0.4 ГПа. Потім зразки піддавали гомогенізуючому відпалу за температури 720 К протягом 260 годин, із наступним охолодженням печі до кімнатної температури. Вимірювання теплопровідності λ проводили в інтервалі температур 170 – 670 К методом динамічного калориметра на стандартному вимірнику теплопровідності ИТ- λ -400 на циліндричних зразках висотою 5 мм та діаметром 15 мм. Похибка вимірювання λ складала ± 5 %.

Одержано температурні залежності теплопровідності, на їх основі побудовано ізотерми λ в інтервалі концентрацій 0 – 4.5 мол.% PbTe. Показано, що теплопровідність знижується при зростанні температури. Ізотерми λ мають немонотонний характер, поблизу 1.0 та 2.0 мол.% PbTe спостерігаються максимуми теплопровідності, наявність яких пояснюється з точки зору перколяційної теорії.

Отримані результати необхідно приймати до уваги при подальшому дослідженні та оптимізації властивостей твердих розчинів PbSe-PbTe для використання в термоелектриці.

Література:

1. Rogacheva E.I. Concentration anomalies of the thermal conductivity in PbTe-PbSe semiconductor solid solution / E.I. Rogacheva, O.S. Vodorez, O.N. Nashchekina, M.S. Dresselhaus // Phys. St. Sol. B. – 2014. – V. 251, No. 6. – P. 1231-1238.