

ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНА ДОБРОТНІСТЬ ХОЛОДНОПРЕСОВАНОГО ТЕЛУРИДУ СУРМИ

Мартінова К.В., Рогачова О.І.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Телурид сурми Sb_2Te_3 широко застосовується в якості низькотемпературного термоелектричного (ТЕ) матеріалу для створення p -гілок охолоджувальних пристроїв [1]. Ефективність ТЕ матеріалу визначається його ТЕ добротністю ($Z = S^2\sigma/\lambda$, де S – коефіцієнт Зеєбека, σ – електропровідність, λ – теплопровідність). Для отримання полікристалів із високими експлуатаційними характеристиками інколи доцільно використовувати холодне пресування із відпалом замість інших методів (гаряче пресування, іскроплазмове спікання та ін.).

Мета роботи – дослідження температурних залежностей ТЕ властивостей холоднопресованого відпаленого Sb_2Te_3 для визначення ходу залежності $Z(T)$.

Об'єкти дослідження – холоднопресовані таблетки ($d = 15$ мм, $h = 5$ мм) для вимірювання λ та паралелепіпеди для вимірювання S і σ , виготовлені із злитків, отриманих сплавленням Sb і Te у вакуумованих ампулах із відпалом ($t = 300$ год, $T = 650$ К). Порошки дисперсністю 200 мкм пресували за T_k ($P = 7$ т/см²) і відпалювали у вакуумованих ампулах ($T = 650$ К, $t = 300$ год). Вимірювання σ здійснювали методом постійного струму, S – компенсаційним методом в інтервалі $T = 80 - 300$ К. λ вимірювали на приладі ІТ- λ -400 в інтервалі $T = 150 - 625$ К.

Встановлено, що σ і λ монотонно знижуються в усьому інтервалі T , що є характерним для вироджених напівпровідників із розсіянням носіїв заряду на акустичних фонах. В свою чергу, S зростає, при чому на залежності $S(T)$ наявні дві лінійні ділянки із різним кутом нахилу прямої, що пов'язується із наявністю у Sb_2Te_3 другої підзони у валентній зоні. На основі отриманих даних розрахована залежність $Z(T)$ в інтервалі $T = 150 - 300$ К. Показано, що Z зростає з температурою до $T \sim 240$ К, після чого виходить на насичення. Максимальне значення Z сягало $Z = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. Такий результат є порівняним із значеннями Z для монокристалів Sb_2Te_3 ($Z = 1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$) [2].

Література:

1. Uher C. (ed.) Materials Aspect of Thermoelectricity. – Boca Raton: CRC Press. – 2016. – 610 p.
2. Jiang J., Chen L., Bai S., Yao Q., Wang Q. Thermoelectric properties of p -type $(Bi_2Te_3)_x$ - $(Sb_2Te_3)_{1-x}$ crystals prepared via zone melting // Journal of Crystal Growth. – 2005. – Vol.277. – P. 258 – 263.