

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СЕКЦИЯ

МІКРОТВЕРДІСТЬ НАПІВМЕТАЛЕВИХ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ ВІСМУТ-СУРМА

Національний технічний університет «ХПІ»

Ст. Д.О. Могіліна

Кер.: проф. О.І. Рогачова, асп. Г.М. Дорошенко

Тверді розчини $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ відомі як кращі низькотемпературні термоелектричні матеріали для температур < 200 К. Зріст концентрації сурми приводить до зміни енергетичного спектру твердих розчинів $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$: при $x \sim 0.03$ реалізується безщілинний стан (БЩС), а при $x \sim 0.06 - 0.07$ перехід напівметал-напівпровідник [1]. Авторами [2,3] у твердих розчинах $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$, котрі після синтезу та повільного охолодження піддавалися відпалу при 520 К протягом 100 і 1200 годин, при $x \sim 0.025 - 0.03$ були виявлені аномальні ділянки на залежностях механічних властивостей, які пов'язувалися з реалізацією БЩС.

Мета роботи – дослідження впливу термообробки твердих розчинів $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$, а саме гартування на повітрі перед відпалом, на концентраційну залежність мікротвердості $H(x)$. Об'єкти дослідження – полікристалічні злитки $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$ ($x = 0 - 0.07$), що були виготовлені сплавленням Bi і Sb у вакуумованих кварцових ампулах та піддавалися гартуванню на повітрі і подальшому відпалу протягом 720 годин за температури 520 К.

Вимірювання H проведено на мікротвердомірі ПМТ-3 при навантаженні 0,49 N за кімнатної температури. Отримана залежність $H(x)$ має немонотонний характер: при загальному рості величини H зі збільшенням концентрації сурми, у інтервалі концентрацій $x \sim 0.015 - 0.03$ на графіку $H(x)$ спостерігається плато. Досліджувані зразки, що піддавалися гартуванню на повітрі перед відпалом, мають менші величини мікротвердості порівняно з твердими розчинами $\text{Bi}_{1-x}\text{Sb}_x$, що повільно охолоджувались до температури відпалу [2,3]. Використана термообробка призвела до розширення аномальної ділянки на залежності $H(x)$ у бік менших концентрацій сурми.

1. Л.И. Анатычук, Термоэлементы и термоэлектрические устройства, Наукова думка, Киев (1979).

2. E.I. Rogacheva Appl. Phys. Lett., **94**, 202111 (2009).

3. E.I. Rogacheva, J. Phys. Chem. Solids, **69**, 580 (2008).