

INFLUENȚA DEFORMAȚILOR ANIZOTROPICE ASUPRA REZISTENȚEI ELECTRICE A MONOCRISTALELOR DIN BISMUT

V. Cheptea, A. Nicorici*, A. Rusu*, A. Todosiuc*

Universitatea de Stat „A. Russo”, * I IETI al AȘ din Moldova

Deformațiile uniaxiale (în caz general anizotropice) permit de a varia nu numai volumul dar și forma rețelei cristaline deaceia utilizarea lor oferă noi posibilități în studierea proprietăților fizice ale solidelor. Pentru majoritatea metalelor, însă mărimea efortului uniaxial care poate fi aplicat este limitat de mărimea limitei de elastiicitate și ca rezultat mărimea relativă a deformației elastice este de ordinul $(0,01 \div 0,05)\%$. În ultimul timp au fost elaborate mai multe metode de obținere a deformațiilor anizotropice a monocristalelor masive, mărimea relativă a căroră este de $\sim 1\%$ [1]. În lucrarea dată s-a studiat influența deformațiilor anizotropice în lungul axei trigonale (C_3) asupra rezistenței electrice a probelor monocristaline din bismut. Deformațiile anizotropice s-au obținut prin metoda descrisă în [1]. Camera de obținere a presiunilor hidrostatice are diametrul canalului de lucru 4,5 mm. Presiunea se determină cu ajutorul unui captor din manganin (aliaj cupru - mangan) rezistența electrică a căruia, în intervalul de presiune $(0 \div 25) \cdot 10^5$ kPa, depinde liniar de presiune [2]. Captorul are forma unei mici bobine din fir bifilar (fără inductanță) cu coeficientul baric al rezistenței electrice $2,48 \cdot 10^{-9} 1/\text{kPa}$ ($2,48 \cdot 10^{-6} \text{bari}^{-1}$), care a fost menținut în decurs de 3 ore la temperatura de 400 K și supus câtorva cicluri de comprimare hidrostatică. Eroarea în determinarea presiunii a fost de $(0,2 \div 0,3)$ kbari. Probele cercetate aveau forma unor pastile cu grosimea 0,75mm și diametrul $(2,5 \div 3,5)$ mm. Axa trigonală (C_3) este perpendiculară planului discului. Curentul de 100 mA este îndreptat în lungul axei binare (C_2). Efortul este aplicat în lungul axei C_3 . În camera de obținere a presiunilor împreună cu sistema probă-inel s-a instalat și o probă liberă (fără suport lateral) tăiată din regiunea vecină a monocristalului de bismut și are aceleași dimensiuni ca și proba din inel. În experiențe se compara variația rezistenței electrice a probei fixate în inel, în dependență de presiune, cu variația rezistenței electrice a probei fără suport lateral. Rezistența s-a

măsurat prin metoda potențiometrică. Eroarea relativă în determinarea rezistenței electrice nu depășește 0,02%. Toate măsurările au fost efectuate la temperatura $T=300\text{K}$. Temperatura se controla cu ajutorul unui termocuplu cupru – constantan una din suduri a căreia este fixată pe peretele camerei de obținere a presiunii la nivelul probei, iar cealaltă sudură se menține la $t = 0^\circ\text{C}$. Au fost utilizate inele confecționate din aliaj bronză cu beriliu (BKB-2) pentru care raportul $E_i / E_p \approx 5,6$ (E_i și E_p – modulul Young respectiv pentru inel și probă); din aliaj nemagnetic 40XHIO ($E_i/E_p \approx 10$) și din ceramică $E_i / E_p > 10$. În scopul măririi durtății inelele din BRB-2 și 40XHIO au fost supuse unei prelucrări termice speciale. Inelele aveau dimensiunile cuprinse între $r/R=0,45$ și $0,65$ (r și R – respectiv rază interioară și exterioară). Rezultatele obținute arată că rezistența electrică a probelor cu suport lateral, după valoare crește cu mărirea presiunii cu o mărime cu mult mai mare decât rezistența electrică a probelor fără suport lateral, care sînt supuse numai comprimării de volum. Valoarea maximală de creștere a rezistenței electrice $\Delta R / R$ a probelor cu suport lateral este de $\sim 100\%$ ($E_i/E_p = 10$; $r/R = 0,5$ și presiunea de $6 \cdot 10^5$ kPa), adică de 2 ori mai mare decât creșterea rezistenței probei fără suport lateral. Această creștere, probabil este nu numai rezultatul micșorării ariei de suprapunere a benzilor energetice, dar și a mobilității purtătorilor de curent, datorită creșterii rolului extremelor din apropierea nivelului Fermi.

Bibliografie

1. Брандт, Н. В., Минаина, Н. Я., Кептя В. Ф. «Метод создания сильных анизотропных упругих деформаций монокристаллов» // ПТЭ, - 1972-, № 6, с.189-191.
2. Брэдли, К. «Применение техники высоких давлении при исследования твердого тела». М., Мир, -1972-, 180 с.