

Invenția se referă la tehnologiile de confecționare a elementelor termoelectrice, în special a elementelor utilizate în dispozitivele de conversie a energiei termice în electrică.

Metoda propusă constă în folosirea acțiunii deformației uniaxiale asupra microfiredelor din semimetale cu scopul majorării parametrilor termoelectrice.

Parametrul principal, care determină performanța termoelementului este factorul de putere termoelectrică $P=S^2\sigma$, unde S este coeficientul forței electromotoare (coeficientul Seebeck), iar σ – conductibilitatea electrică a microfiredului semimetalic.

Este cunoscut un termoelement, executat din pelicule sau microfired, care își schimbă lungimea la variația temperaturii. Microfired sau peliculele au o configurație ondulatorie și sunt fixate paralel. În rezultat se mărește coeficientul acțiunii folositoare al elementului [1].

De asemenea, se cunoaște un element termoelectric, ramurile căruia sunt plăci semiconductoare cu conductibilitate de tip diferit. Elementul termoelectric atinge o eficiență înaltă datorită unei geometrii complicate în amplasarea elementelor [2].

Dezavantajul acestui elemente termoelectric consta în aceea că cu creșterea valorii coeficientului Seebeck concomitent se micșorează conductibilității electrice.

Cea mai apropiată soluție este procedeul de majorare a factorului de putere termoelectrică în aliajele Sb-Bi-Te, supuse deformației non-hidrostatică de comprimare. În rezultat se obține majorarea coeficientului Seebeck și a conductibilității electrice [3].

Dezavantajul acestui procedeu constau în aceea că, procesul de deformare non-hidrostatică necesită dispozitive speciale, destul de sofisticate.

Dezavantajul comun al acestor termoelemente este volumul lor masiv, ceea ce este în contradicție cu tendințele de miniaturizare în microelectronica modernă.

Problema pe care o rezolva invenția este majorarea factorului de putere termoelectric al microfiredelor semimetalice de bismut (Bi) prin acțiunea deformației uniaxiale.

Invenția înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că constă în deformarea elementului termoelectric cu gradient de temperatură, iar în calitate de element termoelectric se folosește un microfired de bismut în izolație de sticlă, deformarea căruia se efectuează în direcție longitudinală, prin intermediul unui inel de bronz, la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci de textolit acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele microfiredului de bismut.

Rezultatul invenției constă aceea că în momentul extinderii uniaxiale a inelului de bronz se deformează uniaxial și microfiredul de Bi, iar în procesul de deformare se mărește coeficientul forței electromotoare – S și σ – conductibilitatea electrică a microfiredului de Bi. Valoarea forței termoelectromotoare apărute poate fi dirijată prin variația deformației aplicate. Calibrarea curbei dependenței coeficientului forței termoelectromotoare S de mărimea ε s-a efectuat la temperaturile 77K și 300K (fig.2). Dependența $S=f(\varepsilon)$ se reproduce în limitele de elasticitate.

Invenția se explică prin desenul din figura 1, care reprezintă construcția elementului termoelectric.

Elementul termoelectric include un microfired 1 de bismut în izolație de sticlă, un inel de bronz 2, capetele 3 microfiredului 1 sudate pe două plăci 4 dielectrice acoperite cu cupru, contacte 5 sudate pe plăcile 4.

Procedeul funcționează în modul următor.

Procedeul de majorare a eficacității elementului termoelectric constă în deformarea lui cu gradient de temperatură. În calitate de element termoelectric se folosește un microfired 1 de bismut în izolație de sticlă. Deformarea se efectuează în direcție longitudinală, prin intermediul unui inel de bronz 2, la care, din două părți opuse, sunt fixate două plăci 4 dielectrice acoperite cu cupru, pe care sunt sudate capetele 3 microfiredului 1. Forța termoelectromotoare apărută în rezultatul gradientului de temperatură este înregistrată prin contacte 5 sudate pe plăcile 4.

Exemplu de realizare a invenției:

La temperatura 77 K valoarea coeficientului forței termoelectromotoare se mărește de 2,5 ori sub acțiunea deformației, atingând valoarea maximă absolută – 85 mkV/K. La temperatura 300 K valoarea coeficientului forței termoelectromotoare se mărește cu 30%, atingând o valoare absolută performantă de-90 mkV/K la deformarea cu 1% a microfiredului.

Avantajele folosirii unei astfel de metode sunt următoarele:

- metoda propusă de optimizare a parametrilor termoelectrice este relativ simplă în comparație cu metodele de referințe și în comparație cu metodele complicate de sinteză a unor noi materiale termoelectrice performante;
- dimensiunile mici ale elementului principal (microfiredul de Bi) permite ajustarea lui în diferite dispozitive miniaturale;
- izolația de Pyrex protejează elementul de oxidare și alte acțiuni nocive ale mediului ambiant și permite utilizarea lui în diferite medii.