

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ АНТИДИFUЗІЙНИХ ШАРІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ТЕРМОЕЛЕМЕНТІВ

Новомлинець О.О.¹, Завальна І.В.¹, Половецький С.В.²

¹ *Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна*

² *Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, м. Київ, Україна*

При виготовленні термоелементів для зменшення дифузії комутуючого матеріалу (міді) в напівпровідниковий матеріал (Bi_2Te_3) використовують бар'єрний антидифузійний прошарок, який зазвичай різними способами наносять на поверхню напівпровідника. Однак це не завжди є ефективним та додатково призводить до підвищення напружено-деформованого стану таких з'єднань.

У зв'язку з цим актуальним є пошук нового підходу до створення антидифузійних шарів при виготовленні термоелементів. Тому в роботі була розглянута можливість створення блокуючого прошарку у приповерхневому шарі міді шляхом іонної імплантації матеріалу, який має низьку розчинність в міді та напівпровідниковому матеріалу.

Аналіз літературних джерел показав, що найбільш оптимальним матеріалом для створення такого блокуючого прошарку є хром, який має нерозчинність з вісмутом, а також має обмежену розчинність з міддю (розчинність хрому в міді в твердому стані не перевищує 0,7% і зі зниженням температури приближається до нуля) і хімічно стійкими оксидами. Крім того, утворення хімічно стійких оксидів хрому в перехідній зоні зварного з'єднання додатково посилює ефект блокування. За основу вибору матеріалу бар'єрного антидифузійного прошарку був покладений дослід дифузійного зварювання високотемпературної п'єзокераміки (ПК) на основі титану вісмуту з жаростійким сплавом. Використання при дифузійному зварюванні бар'єрного прошарку хрому між п'єзокерамікою ТВ-2 і мідною прокладкою забезпечувало отримання рівномірних металокерамічних конструкцій. Для розглянутого поєднання матеріалів, що зварюються (ТВ-2+хром+мідь), оптимальна товщина прошарку хрому складає 0,1-1,5 мкм. Вимірювання протяжності перехідних зон, характеру розподілу в них елементів, показало, що при цьому забезпечується ефект блокування.

Виходячи з вищесказаного вважаємо за доцільне використання технології утворення нероз'ємного з'єднання Bi_2Te_3 з Cu через хромовий бар'єрний антидифузійний прошарок, попередньо створений у приповерхневому шарі міді шляхом іонної імплантації.