

POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH

Wydział Mechaniczny Technologiczny



mgr inż. Agnieszka Kaczmarek

ROZPRAWA DOKTORSKA

Nanotubularne warstwy tlenkowe na stopie Ti6Al4V jako matryce elektrochemicznego biosensora

Promotor:

Dr hab. inż. Elżbieta Krasicka- Cydzik, prof. UZ

Gliwice, 2013

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.

Nanotubularne warstwy tlenkowe na stopie Ti6Al4V jako matryce elektrochemicznego biosensora

mgr inż. Agnieszka Kaczmarek

W pracy przedstawiono nowe zastosowanie dla anodowo formowanej warstwy nanorurek na stopie Ti6Al4V. Wyniki pracy potwierdzają, że warstwa nanorurek zbudowana z tlenków wanadu i tytanu zapewnia elektrochemiczną detekcję frakcji kostnej fosfatazy alkalicznej w zakresie stężenia 1-10 ng/ml. Przygotowanie elektrody biosensora na bazie stopu Ti6Al4V wymagało przeprowadzenia optymalizacji procesu anodowania oraz zbadania wpływu składu elektrolitu i warunków anodowania na morfologię warstwy nanorurek. W procesie anodowania stopu Ti6Al4V w roztworze glikolu etylenowego z dodatkiem 1% H₂O i 0.6% wag. NH₄F przy napięciu 22V w czasie 20 min otrzymano warstwę regularnych, ułożonych pionowo, nanorurek o średnicy 50 nm i grubości warstwy 1 μm. W celu udoskonalenia właściwości półprzewodnikowego materiału pod kątem przewodnictwa elektrycznego, warstwy nanorurek zawierających TiO₂, Al₂O₃, VO₂ and V₂O₅, poddawano modyfikacji termicznej w 600°C w argonie, azocie lub powietrzu. Po termicznej modyfikacji w azocie zaobserwowano dyfuzję wanadu w obrębie warstwy pokrywającej obie fazy stopu, co nadawało jej unikalne właściwości elektryczne dzięki obecności VO₂. Właściwości warstwy zbadano w testach elektrochemicznych w roztworze PBS oraz metodami SEM, EDS, XRD, XPS. Warstwa nanorurek tlenkowych na stopie Ti6Al4V o średnicy 50nm i grubości 1 μm po modyfikacji termicznej w azocie i funkcjonalizacji przeciwciałami bALP jest zdolna do amperometrycznej i impedancyjnej detekcji bALP.