

Badanie procesów przyrostowego wytworzenia powłok na podłożu niobowym o rozwiniętej strukturze stereometrycznej do zastosowań w budowie maszyn

S T R E S Z C Z E N I E

W zakresie niniejszej rozprawy doktorskiej przeprowadzono i przedstawiono badania porowatych powłok wytworzonych w procesie plazmowego utleniania elektrolitycznego z zastosowaniem procesów DC-PEO z kontrolą napięciową w elektrolitach opartych o stężony kwas fosforowy(V) oraz wodę destylowaną z dodatkiem azotanów(V) wapnia. Odnotowano, że zarówno zmiana napięcia procesu, czasu jego prowadzenia, rodzaju wymuszenia napięciowego, a także zastosowanie elektrolitów o różnym składzie chemicznym pozwala wytworzyć powłoki o zróżnicowanych właściwościach stereometrycznych. Rozpatrzono wpływ wartości napięcia procesu PEO, czasu trwania obróbki oraz skład elektrolitów na wybrane parametry statystyczne wyznaczone z natężenia prądu zarejestrowanego podczas procesu PEO oraz wybrane parametry chropowatości 3D użyte do opisu stereometrii powierzchni wytworzonych powłok. Uzyskane wyniki pozwoliły na zaproponowanie modeli matematycznych uwzględniających wpływ warunków prowadzenia procesu PEO, w tym składu chemicznego stosowanych elektrolitów oraz napięcia międzyelektrodowego, na wartości wybranych parametrów składowej losowej natężenia prądu rejestrowanego w trakcie procesu PEO. Do analizy statystycznej sygnałów prądowych PEO po odcięciu składowej stałej zastosowano wartość oczekiwaną, odchylenie standardowe, rozstęp oraz skośność. Odnotowano, że w elektrolitach na bazie stężonego kwasu ortofosforowego wartość parametru Sdr (średnia wskaźnika względnego przyrostu powierzchni) dla wytworzonych powierzchni porowatych powłok mieściła się w zakresie od 5,2% (5% H₃PO₄) do 92,3% (85% H₃PO₄). Natomiast wartość rozstępu w sygnale prądowym zarejestrowanym podczas procesu PEO mieściła się w zakresie od 0,06 mA (5% H₃PO₄) do 60,71 mA (85% H₃PO₄). Zauważono także, że dodanie azotanu(V) wapnia zarówno do stężonego kwasu ortofosforowego (85%), jak i wody spowodowało wytwarzanie porowatych powłok, których parametr Sdr mieści się w zakresie od 0,04% do 163,7% (Ca(NO₃)₂·4H₂O + 85% H₃PO₄) oraz do 4,9% do 125,9% (Ca(NO₃)₂·4H₂O + H₂O). Natomiast wartość rozstępu w sygnale prądowym mieściła się w zakresie od 2,34 mA do 44,97 mA (Ca(NO₃)₂·4H₂O + 85% H₃PO₄) oraz do 0,98 mA do 49,42 mA (Ca(NO₃)₂·4H₂O + H₂O). W pracy wykazano również, że zwiększenie napięcia w procesie PEO powoduje wzrost rozwinięcia powierzchni powłok oraz pojawienie się pików wysokoprądowych w sygnale prądowym PEO.