

Stopy tytanu charakteryzują się małą odpornością na zużycie ściernie, dużym współczynnikiem tarcia, skłonnością do zacierania i stosunkowo małą twardością. W celu poprawy właściwości tribologicznych stopów tytanu w obecnym projekcie zaproponowano złożoną obróbkę powierzchniową składającą się z utwardzania dyfuzyjnego tlenem w plazmie wyładowania jarzeniowego i osadzania elektroforetycznego powłok kompozytowych. Głównym celem naukowym niniejszego projektu jest zbadanie stabilności zawiesin i kinetyki osadzania elektroforetycznego oraz wytworzenie kompozytowych powłok o osnowie polieteroeteroketonu (PEEK) na utwardzonych tlenem stopach tytanu, dwufazowym ($\alpha+\beta$) Ti-6Al-4V i zbliżonym do β Ti-13Nb-13Zr, jak również wykonanie badań mikro/nanostruktury i wybranych właściwości opracowanych materiałów.

W ramach realizacji projektu będą wytwarzane cztery rodzaje powłok:

Rodzaj I: powłoki polimerowe PEEK704 i PEEK708 (jako materiał odniesienia dla powłok kompozytowych),

Rodzaj II: powłoki nanokompozytowe o osnowie PEEK704: nc-Al₂O₃/PEEK704 i nc-Si₃N₄/PEEK704 (nc=nanokrystaliczne) do pracy w temperaturze pokojowej i 37°C,

Rodzaj III: powłoki nanokompozytowe o osnowie PEEK708: nc-Al₂O₃/PEEK708 i nc-Si₃N₄/PEEK708 do pracy w podwyższonych temperaturach do 260°C,

Rodzaj IV: powłoki samosmarujące: PTFE/PEEK708 i MoS₂/PEEK708 do pracy w podwyższonych temperaturach do 260°C.

Kinetyka osadzania elektroforetycznego i jakość wytworzonych powłok zależą od bardzo wielu czynników związanych z zawiesiną stosowaną do osadzania powłok i parametrów osadzania elektroforetycznego (m.in. różnica potencjałów, temperatura i czas osadzania). W celu wytworzenia jednorodnych powłok kompozytowych wykonane zostaną badania stabilności zawiesin stosowanych do osadzania elektroforetycznego (potencjał dzeta, ruchliwość elektroforetyczna, przewodność, pH), jak również badania kinetyki współosadzania elektroforetycznego cząstek ceramicznych (nanotlenków, nanoazotków, siarczków) i polimerów polieteroeteroketonu oraz politetrafluoroetyleny.

Ocena jakości wytworzonych powłok zostanie dokonana w oparciu o badania przyczepności powłok do podłoża stopów tytanu, charakterystyki mikrostruktury i topografii powierzchni powłok. Zostaną przeprowadzone badania wpływu obróbki powierzchniowej na właściwości tribologiczne (odporność na zużycie ściernie i współczynnik tarcia w temperaturze pokojowej, 37°C i podwyższonej do 260°C) oraz właściwości mikro-mechaniczne (twardość, moduł Younga, wytrzymałość zmęczeniowa) stopów tytanu. Badania odporności na korozję elektrochemiczną zostaną wykonane w płynie Ringera (powłoki na stopie Ti-13Nb-13Zr) i w roztworze NaCl (powłoki na stopie Ti-6Al-4V). Oczekuje się, że zrealizowane badania umożliwią zastosowanie osadzania elektroforetycznego do wytwarzania kompozytowych powłok poprawiających właściwości tribologiczne stopów tytanu.