

C.1. POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Tytan i jego stopy ze względu na ich właściwości są wykorzystywane w wielu dziedzinach przemysłu. Problemem podczas wykorzystywania tego typu stopów jest ich niska odporność na ścieranie. Ze względu na tę właściwość stosowanie tego typu stopów w częściach podatnych na tarcie jest ograniczone i zmniejsza możliwości zastosowania tych materiałów. Pomimo wielu przykładów modyfikacji powierzchni stopów tytanu opisanych w literaturze, takich jak metody fizyczne i chemiczne nadal nie udało się uzyskać stopu o odpowiedniej odporności na ścieranie. Jednakże ze względu na zgodność biologiczną, a także niski moduł sprężystości porównywalny do ludzkiej kości są to materiały odpowiednie dla zastosowań biomedycznych.

Problem niskiej odporności na ścieranie jest szczególnie uciążliwy w materiałach do zastosowań biomedycznych. Jednym z najczęściej stosowanych biomateriałów tytanowych jest stop tytanu Ti6Al4V. Z powodu małej odporności tego stopu na ścieranie, w środowisku tkankowym obserwowane jest zjawisko metalozy tytanu, glinu oraz wanadu, które niekorzystnie oddziałują na organizm człowieka. W literaturze opisano wiele prób zastąpienia tego typu stopu innymi, lecz stopy innych pierwiastków nie posiadają właściwości tak bardzo zbliżonych do ludzkiej kości jak stop Ti6Al4V. Wanad jest pierwiastkiem toksycznym, powodującym powstawanie stanów zapalnych i odczynów alergicznych oraz zaburzenia neurogenne. Wykazuje również dużą skłonność do korozji. Produkt korozji biologicznej pięciotlenek wanadu - charakteryzuje się wysoką rozpuszczalnością w organizmie, co sprzyja uwalnianiu do płynów ustrojowych jonów wanadu. Oprócz wanadu do pierwiastków o niekorzystnym działaniu na organizm ludzki zalicza się także aluminium. Pierwiastek ten wpływa na rozmięczenie kości, uszkadza komórki nerwowe, w konsekwencji wywołując schorzenia mózgu i naczyń krwionośnych.

W związku z przedstawionym problemem poszukuje się metody modyfikacji stopu tytanu, która wpłynie na zwiększenie jego odporności na ścieranie. Zwiększenie odporności wpłynie na wydłużenie czasu eksploatacji stopów tytanowych. Przyczyni się to do polepszenia stanu pacjentów korzystających z tego typu stopów jak również pozwoli na szersze zastosowanie tego typu stopów w materiałach podatnych na ścieranie w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym. Modyfikacja wpłynie pozytywnie zarówno na aspekt ekonomiczny jak i zdrowotny ludzi korzystających z tych stopów. Powłoki na powierzchni stopu powinny stanowić barierę uniemożliwiającą przenikanie szkodliwych pierwiastków do organizmu oraz powinny wpływać na podwyższenie odporności materiału na zużycie ścierne. Problem ten może zostać rozwiązany poprzez modyfikację powierzchni stopu Ti6Al4V solą diazoniową w celu uzyskania warstwy organicznej, a następnie przyłączenie polimeru do otrzymanej warstwy.

Celem planowanych badań jest modyfikacja powierzchni stopu tytanu (Ti6Al4V) przy użyciu soli diazoniowych z grupami hydroksylowymi, a następnie przyłączenie do uzyskanej warstwy aryłowej poliuretanu, który jest polimerem biozgodnym. Warstwy poliuretanowe będą uzyskiwane z różnych typów monomerów co wpłynie na ich właściwości. Zostaną także uzyskane warstwy o różnej grubości. Warstwy zostaną szeroko scharakteryzowane (fizykochemicznie i mechanicznie), zostanie przeprowadzona analiza stabilności zarówno warstwy organicznej jak i warstwy polimerowej na powierzchni stopu w symulowanych płynach ustrojowych.

Planuje się uzyskanie warstw polimerowych na powierzchni stopu, które:

- zmniejszą ilości uwalnianych szkodliwych pierwiastków,
- zwiększą odporności na ścieranie,
- zwiększą zwilżalności powierzchni,
- zwiększą odporności na korozję,
- zwiększą biozgodności materiału.