

Abstract

Technologia pulsującego strumienia wody daje możliwość generowania predefiniowanej przez użytkownika topografii powierzchni, morfologii i chropowatości, co potencjalnie zwiększa szybkość osteointegracji. Korzystając z efektywnej i przyjaznej dla środowiska metody, wykorzystującej czystą wodę, prowadzi się do uzyskania medycznie czystej powierzchni, bez zanieczyszczenia implantu przez niepożądane cząstki. Zastosowanie pulsującego strumienia wody powoduje strukturyzację powierzchni i modyfikację podpowierzchniową, głównie w kontekście podstruktury dyslokacyjnej. Oprócz wpływu na właściwości mechaniczne, takie jak wytrzymałość zmęczenia, twardość czy zużycie, zastosowanie pulsującego strumienia wody wpływa również na właściwości powierzchni, takie jak zwilżalność czy energia powierzchniowa materiału. Osiągnięcie pożądanej funkcjonalnej powierzchni o predefiniowanych właściwościach wymaga odpowiedniego dostrojenia i optymalizacji wielu parametrów procesu. Modelowanie predykcyjne konkretnych etapów erozji biomateriałów (stopy Ti and AISI) za pomocą pulsującego strumienia wody przy wykorzystaniu uczenia maszynowego może istotnie przyczynić się do prognozowania i wyboru optymalnej kombinacji parametrów i ich poziomów, prowadząc do osiągnięcia pożądanych rezultatów. Zaproponowane badania mają na celu pogłębienie wiedzy odnośnie modelowania predykcyjnego erozji pulsującym strumieniem wody, szczególnie przydatnym do kształtowania do biomateriałów, prezentując kompleksową analizę zachowania erozyjnego tych materiałów w warunkach dynamicznego oddziaływania strumienia wody. Poprzez rozwijanie i stosowanie modeli predykcyjnych, planowane do realizacji badania mają na celu ujawnienie złożonego związku między parametrami pulsującego strumienia wody, a charakterystykami erozji biomateriałów. W procesie badawczym uwzględnione zostaną różnorodne czynniki, takie jak: skład chemiczny materiałów, morfologia powierzchni czy szybkość erozji, dostarczając kompleksowych informacji pozwalających na zrozumienie procesów erozyjnych. Wyniki badań nie tylko poszerzają możliwości predykcyjne w modelowaniu erozji strumieniowej, ale również mają istotne implikacje dla projektowania i optymalizacji komponentów biometalicznych poddanych działaniu pulsującego strumienia wody. Integracja modeli predykcyjnych w tym kontekście stanowi kluczowy krok w kierunku poprawy trwałości i wydajności wytwarzania komponentów z biometali w praktycznych zastosowaniach.