



Porównanie struktury i własności biomedycznych stopów kobaltu wytwarzanych różnymi metodami przyrostowymi

dr hab. inż. Grzegorz Matula prof. PŚ, dr hab. inż. Witold Walke prof. PŚ,
mgr inż. Michał Gocki, prof. Daniel Trimble

*Angelika Auguścik, Agata Piątek, Mateusz Twardowski, Mikołaj Figotuska,
Adam Jędrzejczak, Zach Adeniyi, Daniel Tobin*

Przyjęte założenia

W projekcie zastosowano nowoczesne metody wytwarzania, takie jak Metal FDM (ang. Fused Deposition Modeling), SLM (ang. Selective Laser Melting) oraz MIM (ang. Metal Injection Molding). Studenci zdobyli praktyczne doświadczenie w projektowaniu, optymalizacji parametrów technologicznych oraz analizie wyników badań, co pozwoliło im lepiej zrozumieć ich wpływ na właściwości biomateriałów. Ponadto, w ramach projektu zintegrowano podejście inżynierii materiałowej i biomedycznej, co przyczyniło się do stworzenia innowacyjnych rozwiązań o szerokim zastosowaniu w medycynie oraz innych dziedzinach przemysłu.

Osiągnięte cele

W ramach projektu dokonano optymalizacji parametrów wytwarzania dla każdej z zastosowanych technologii. Określono wpływ atmosfery oraz parametrów procesu na właściwości mechaniczne i odporność korozyjną badanych stopów. Dodatkowo przeprowadzono porównanie wpływu atmosfery ochronnej i technologii Metal FDM, SLM oraz MIM na mikrostrukturę i właściwości biomedycznych materiałów.

Zastosowane metody realizacji

Na początku przeprowadzono przegląd literaturowy dotyczący wytwarzania implantów z biomedycznych stopów kobaltu, ze szczególnym uwzględnieniem technologii przyrostowych oraz metalurgii proszków. Zaprojektowano próbki w postaci wiosełek przy użyciu programu CAD. Dobrano parametry procesów dla metod FDM, MIM oraz SLM, koncentrując się na odpowiednim doborze rodzaju i udziału polimerowego lepiszcza, rozkładzie cząstek proszku oraz warunkach degradacji chemicznej i termicznej. Następnie przeprowadzono analizy mikrostruktury za pomocą mikroskopii SEM, badania twardości, wytrzymałości na rozciąganie oraz odporności korozyjnej. Na zakończenie dokonano analizy uzyskanych wyników i porównania efektywności zastosowanych metod.

Osiągnięte wyniki

W wyniku realizacji projektu zoptymalizowano parametry procesów wytwarzania dla technologii Metal FDM, SLM oraz MIM, co pozwoliło uzyskać próbki o wysokiej jakości powierzchni i spójnej mikrostrukturze w zależności od zastosowanej temperatury spiekania. Analizy mikrostrukturalne wykazały różnice w ułożeniu i rozmiarze ziaren w zależności od zastosowanej technologii, co miało istotny wpływ na właściwości mechaniczne materiałów. Ponadto, testy odporności korozyjnej wykazywały, że najlepszą odporność na korozję wykazują próbki wytworzone techniką SLM spiekane w atmosferze azotu.

Inne informacje o projekcie

Projekt był realizowany we współpracy naukowej z przedstawicielami Dublin Trinity College w Irlandii. Dodatkowo w trakcie realizacji projektu uzyskiwane wyniki badań były konsultowane z przedstawicielem branży biomedycznej p. mgr inż. Klaudią Cholewą z Fundacji Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi.