

OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy doktorskiej: Joanna Sypniewska

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim: Wpływ obróbki laserowej biostopów tytanu i zastosowanie dodatków na wybrane właściwości funkcjonalne

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Influence of laser machining of titanium bioalloys and the use of additives on some functional properties

Język rozprawy doktorskiej: polski

Promotor rozprawy doktorskiej: prof. dr hab. inż. Marek Szkodo

Promotor pomocniczy rozprawy doktorskiej: dr inż. Beata Majkowska-Marzec

Data obrony: -

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polskim: stopy tytanu, warstwy ceramiczne, modyfikacja laserowa, micro-arc oxidation, mikrostruktura, topografia powierzchni, badania biologiczne

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim: titanium alloys, ceramic coatings, laser modification, micro-arc oxidation, microstructure, surface topography, biological studies

Streszczenie rozprawy w języku polskim: Celem rozprawy była ocena wpływu hybrydowej modyfikacji powierzchni biostopów tytanu (Ti13Nb13Zr i Ti6Al4V), łączącej obróbkę laserową Nd:YAG oraz mikrołukowe utlenianie (MAO), na ich wybrane właściwości funkcjonalne. Przeprowadzono badania morfologii, mikrostruktury, składu chemicznego, odporności korozyjnej oraz właściwości biologicznych w kontekście zastosowań implantologicznych. W pracy zaprojektowano nowe układy elektrolitów zawierające jony wapnia, sodu i cynku oraz cząsteczki hydroksyapatytu, umożliwiające inkorporację bioaktywnych dodatków do warstw ceramicznych. Wykazano, że modyfikacja hybrydowa poprawia odporność na korozję, zwiększa biogodność i sprzyja osteointegracji. Stwierdzono, że odpowiednio dobrane parametry procesów prowadzą do uzyskania powierzchni o korzystnych właściwościach fizykochemicznych i biologicznych. Wyniki badań potwierdzają zasadność zastosowania kombinacji laser-MAO jako efektywnej techniki inżynierii powierzchniowej biomateriałów tytanowych. Proponowana metoda może przyczynić się do rozwoju nowoczesnych implantów o zwiększonej trwałości i lepszej

integracji z tkanką kostną.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim: The dissertation aimed to evaluate the effect of hybrid surface modification of titanium bioalloys (Ti13Nb13Zr and Ti6Al4V), combining Nd:YAG laser treatment and micro-arc oxidation (MAO), on their selected functional properties. The research included analyses of morphology, microstructure, chemical composition, corrosion resistance, and biological properties in the context of implantology applications. Novel electrolyte systems were designed, containing calcium, sodium, and zinc ions as well as hydroxyapatite, enabling the incorporation of bioactive additives into the ceramic coatings. It was demonstrated that the hybrid modification enhances corrosion resistance, increases biocompatibility, and supports osseointegration. The results showed that properly selected process parameters lead to surfaces with favorable physicochemical and biological characteristics. The findings confirm the relevance of applying the laser–MAO combination as an effective surface engineering technique for titanium biomaterials. The proposed method may contribute to the development of modern implants with improved durability and enhanced integration with bone tissue.