

## Obținerea și caracterizarea unor straturi biocompatibile depuse pe aliajul Ti-6Al-4V, prin metoda pulverizării magnetron în regim de radio frecvență

Prezenta lucrare își propune să aducă contribuții în domeniul modificării proprietăților de suprafață ale materialului biocompatibil Ti6Al4V. Creșterea rezistenței la uzare, la coroziune și a biocompatibilității materialului de bază a fost propusă prin acoperiri monostrat, multistrat sau cu gradient structural și compozițional. S-a urmărit de altfel și creșterea proprietăților de biocompatibilitate ale acestor materiale dure, prin depuneri de hidroxiapatită, cunoscută pentru bioactivitatea sa, dar și creșterea aderenței unor straturi de hidroxiapatită, prin depunerea de straturi intermediare cu o aderență sporită de nitrură de titan și/sau zirconie

Prin metoda pulverizării magnetron în regim de radio frecvență s-au depus atât straturi de nitrură de titan, zirconie (materiale bioinerte) care au reprezentat straturile de referință pentru straturile compozite depuse, respectiv TiN /HA, ZrO<sub>2</sub>/HA, TiN/ZrO<sub>2</sub>/HA, cât și straturi cu gradient structural și compozițional de TiN-HA. Probele obținute au fost tratate termic la temperatura de 550°C/1h/aer.

Depunerile obținute au fost caracterizate din punct de vedere structural și compozițional prin analiza de difracție de raze X, FTIR, microscopie electronică SEM, analize EDX.

Cercetările experimentale au urmărit și evaluarea proprietăților mecanice ale straturilor, prin determinarea aderenței și comportării la uzare. Testele de aderență au fost efectuate prin metoda scratch – test. Evaluarea rezistenței la uzare s-a făcut prin determinarea coeficientului de frecare și a variației lui în timp, a volumului de material uzat și a coeficientului de uzare Archard, utilizând testul ball-on-disk, pentru straturile obținute.

Rezistența la coroziune a fost evaluată cantitativ și calitativ prin teste electrochimice potențiodinamice și potențiostatice

Pentru evaluarea biocompatibilității straturilor depuse s-au folosit teste de citotoxicitatea conform standardului ISO 10993 - Part 5, prin metoda extractului. Evaluarea cantitativă a viabilității celulelor în prezența probelor de testat s-a realizat prin metoda MTT. S-a efectuat și o evaluare calitativă prin examinarea microscopică a celulelor care a urmărit posibilele modificări ale morfologiei celulare.

## Obtaining and characterization of biocompatible films deposited onto Ti-6Al-4V alloy, by r. f. magnetron sputtering method

The present work brings new contributions in the field of surface modifications of the Ti6Al4V biocompatible material. The coating of the base material with single and multilayer structures or with the coatings with structural and compositional gradient has been chosen as method of improving the biocompatibility, the wear and corrosion resistance of the substrate. One of the goal of the work was to increase the biocompatibility properties of the hard coatings, by coating with hydroxiapatite, a compound recognized for its biocompatibility. At the same time the adhesion of hydroxiapatite coatings to the substrate was improved by using titanium nitride and/or zirconia coatings as interlayer.

Titanium nitride and zirconia coatings deposited by RF magnetron sputtering represented references for composite coatings TiN /HA, ZrO<sub>2</sub>/HA, TiN/ZrO<sub>2</sub>/HA, and for the TiN-HA coatings with compositional and structural gradient. The deposited samples were heat treated in air for 1 h at 550°C.

The coatings were investigated by using X-ray diffraction (XRD), FTIR, scanning electron microscopy SEM and EDX measurements.

Experimental investigations of the adhesion and wear resistance were performed in order to evaluate the mechanical properties of the coatings. The friction coefficient and its variation in time was determined while the ball on disk test was used to measure the volume of the worn material and the Archard wear coefficient. Adhesion tests were achieved by scratch test.

The qualitative and quantitative corrosion resistance was determined by electrochemical potentiostatic and potentiodynamic tests.

The biocompatibility of the coatings were evaluated according to ISO 10993 - Part 5 standard, by using the extraction method. The quantitative efficiency of the cells in the presence of the tested samples was determined by using the MTT method. Optical microscopy investigations of the cells were used in order to observe the possible changes of the cell morphology.