

ANALIZA WŁAŚCIWOŚCI POWŁOK HAp WYTWARZANYCH METODĄ MAGNETRONOWĄ Z WYKORZYSTANIEM WYŁADOWANIA W.CZ.

DAMIAN BATORY, PRZEMYSŁAW SKWIERZYŃSKI,
MARLENA WITMAN, AGATA NIEDZIELSKA

POLITECHNIKA ŁÓDZKA, INSTYTUT INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ,
UL. STEFANOWSKIEGO 1/15, 90-924 ŁÓDŹ, POLSKA

Hydroxyapatyt (HAp) jest fosforanem wapnia stosowanym jako biomateriał, który wspomaga odbudowę tkanki kostnej. Jednakże ze względu na jego niskie właściwości mechaniczne, a także anizotropię właściwości fizykochemicznych częściej stosowany jest w postaci powłok na implantach medycznych. Szereg technologii syntezy pozwala na wytwarzanie powłok fosforanów wapnia o szerokim wachlarzu składów stechiometrycznych oraz innych właściwości. Cechą wspólną powłok HAp wytwarzanych na podłożach metalicznych jest ich słaba adhezja spowodowana różnymi wartościami współczynników rozszerzalności cieplnej. Proponowaną w niniejszej pracy metodą poprawy adhezji powłok HAp do różnych podłoży stosowanych w medycynie jest zastosowanie międzywarstwy węglowej. Dzięki wysokiemu powinowactwu chemicznemu wapnia do fosforu możliwe jest uzyskanie lepszej adhezji warstwy HAp do podłoża, a przez to zapewnienie jej lepszych właściwości użytkowych. Warstwy hydroksyapatytowe otrzymano metodą rozpylania magnetronowego katody, wykonanej z proszku HAp, przy różnych parametrach prądowo napięciowych. W efekcie końcowym uzyskano warstwy kompozytowe C/HAp charakteryzujące się poprawioną adhezją i zróżnicowanymi właściwościami fizykochemicznymi. Strukturę i morfologię otrzymanych warstw badano przy wykorzystaniu SEM. Właściwości mechaniczne analizowano za pomocą metody nanoindentacji, grubość otrzymanych warstw mierzono za pomocą profilometru stykowego, natomiast swobodną energię powierzchniową metodą Owensa-Wendta przy wykorzystaniu analizy kąta zwilżania warstw. W wyniku przeprowadzonych badań opracowano typoszereg parametrów syntezy warstw HAp na podłożach metalicznych, modyfikowanych warstwą węglową, o poprawionych właściwościach użytkowych, adekwatnych dla konkretnej aplikacji.

[Inżynieria Biomateriałów, 109-111, (2011), 81]

ANALYSIS OF THE PROPERTIES OF HAp COATINGS PRODUCED BY RF MAGNETRON SPUTTERING

DAMIAN BATORY, PRZEMYSŁAW SKWIERZYŃSKI,
MARLENA WITMAN, AGATA NIEDZIELSKA

TECHNICAL UNIVERSITY OF LODZ
INSTITUTE OF MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING,
1/15 STEFANOWSKIEGO STR., 90-924 ŁÓDŹ, POLAND

Hydroxyapatite (HAp) is a calcium phosphate used as a biomaterial, that supports the reconstruction of bone tissue. However, due to an anisotropy of its physicochemical properties and its low mechanical properties is often used in the form of thin coatings on medical implants. A number of synthesis technologies allows the production of calcium phosphate coatings characterized by a wide range of stoichiometric compositions and other properties. A common feature of HAp coatings produced on metal substrates is their poor adhesion caused by different coefficients of thermal expansion. Proposed in this paper method to improve adhesion of hydroxyapatite coatings to various substrates used in medicine is the application of carbon interlayer. High chemical affinity of calcium to carbon makes it possible to obtain a better adhesion of HAp layer to the substrate, and thus to ensure its better performance. Hydroxyapatite layers were manufactured by RF magnetron sputtering of cathode, which was made of pressed and sintered HAp powder, using different synthesis parameters. The final result are obtained C/HAp composite layers characterized by improved adhesion and variety of physicochemical properties. The structure and morphology of obtained layers were studied using SEM. The mechanical properties were analyzed using a nanoindentation method. Thickness of deposited layers was measured on the profilometer, whereas free surface energy (SEM) was investigated by Owens-Wendt method based on the measurement of layers contact angle. Following this study a range of synthesis parameters of HAp layers on substrates modified using carbon interlayer was worked out. Conducted investigation made it possible to obtain hydroxyapatite layers with improved performance characteristics that are adequate for the particular application.

[Engineering of Biomaterials, 109-111, (2011), 81]