**Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect**

**ROMÂNĂ**

1.Efectul macroscopic dimensional al componenței și proprietăților aliajelor obținute prin codepozitarea indusă a metalelor din grupa fierului cu wolframul (efecte la un potențial fix (al densității de curent) asupra componenței și proprietăților acoperirilor cu densitate volumetrică a curentului (mA/L), precum și dependenței componenței la un potențial fix de aria de electrodepunere) determină condițiile pentru transferul pe scară largă al rezultatelor cercetărilor de laborator către tehnologia industrială. S-a demonstrat că apariția acestuia este condiționată de două grupe de motive: influența densității volumetrice a curentului asupra raportului dintre concentrațiile metalului din grupa fierului și wolframul din aliaj, precum și formarea unui strat de suprafață (oxid-hidroxid și hidrogenat). Înlăturarea stratului de suprafață prin dizolvare anodică asigură, în unele cazuri, o creștere a microdurității, dar nu permite eliminarea efectului densității volumetrice de curent asupra componenței și proprietăților aliajelor. Dependența componenței aliajelor și a proprietăților acestora de densitatea volumetrică a curentului se datorează vitezei sporite de consum a metalului-depunător (complexului de metale din grupa fierului), fapt care, la rândul său, este asociat cu structura acestor complexe, ce posedă o greutate moleculară mare.

2. În scopul eficientizării procesului de formare a acoperirilor durificate și creșterii grosimii acestora, au fost propuse și realizate două variante ale alierii prin scântei electrice:

- alierea succesivă cu electrozi care în rezultatul interacțiunii formează compuși metalici cu proprietăți fizico-mecanice înalte și au fost stabilite legitățile formării straturilor cu grosimi de până la 500 µ. S-a stabilit că, în cazul prelucrării succesive cu electrozi din titan, nichel și aluminiu, în straturile formate au loc transformări alotropice, în urma cărora se obțin compușii TiNi, Ti2Ni, TiAl2 TiAl3, Ti3Al.

- îmbinarea într-un proces tehnologic unic a prelucrării cu electrod-anod compact și introducerea simultană în interstițiul dintre anod (electrodul de prelucrare) și catod-piesă a pulberii din același material, ceea ce a contribuit la intensificarea procesului de depunere a acoperirilor pe suport.

3. Au fost depuse filme de hidroxiapatita pe substrat de otel medicinal 316L (HAP/otel) cu utilizarea modulului RF optimizat la pulverizarea magnetron. Filmele obtinute de o grosime de 312 nm au demonstrat o adeziune buna de substrat, ce se manifesta prin lipsa zonei delaminate din jurul amprentelor, si o duritate inalta - 5.44 GPa, comparativ cu probele de volum (4.33 GPa). Filmele de HAP cu adaos de 10% biosticla de compozitie boro-magnezio-silico-fosfatica cu dopanti de Ce si Zn pentru proprietati antibacteriene si majorarea bioactivitatii filmului au demonstart o adeziune mai joasa, care insa a fost depasita prin aplicarea tratamentului termic ulterior depunerii. Dupa tratamentul termic s-a stabilit o scadere a duritatii filmului de la 4.28 GPa la 3.25 GPa, cauza carei inca nu este clara pana la urma. Pentru majorarea adeziunii, in special pentru metoda de depunere a filmelor “dip-coating”, care demonstreaza o adeziune scazuta, a fost elaborata o metoda mecano-chimica de structurare a substratului de otel prin prelucrarea mecanica randomizata si ordonata cu abraziv si tratamentul chimic ulterior, care formeaza adaugator un sistem de gropite de corodare chimica. Utilizarea suprafetei nanostructurate a otelului demonstreaza o majorare a adeziunii filmului.

**ENGLEZĂ**

1.The macroscopic size effect in the composition and properties of alloys obtained by induced codeposition of iron group metals with tungsten, which manifests as the influence of volume current density (mA/L) on the composition and properties of alloys deposited at a fixed potential (or current density) and as the dependence of alloy composition deposited at a fixed potential on the area of electrodeposition, is crucial for scaling the alloy deposition technology to the level of industrial production. This effect is caused by two factors: (i) the influence of volume current density on the content ratio of an iron group metal and tungsten in the alloy and (ii) the formation of a surface oxide-hydroxide layer containing absorbed hydrogen. Removal of the surface layer by applying an anodic potential leads to an increase in the alloy microhardness in some instances, but it does not eliminate the effect of volume current density on the composition and properties of the alloys. The dependence of alloy’s composition and properties on the volume current density is associated with the high rate of consumption of deposition-inducing metal species (i.e., a complex of the iron group metal) from the electrolyte, which, in turn, is related to the structure of these complexes that have high molecular weights.

2. In order to make the process of forming hardened coatings more efficient and increase their thickness, two variants of alloying by electric sparks were proposed and realized:

- successive alloying with electrodes that, as a result of the interaction, form metallic compounds with high physical-mechanical properties, and the legalities of forming layers with thicknesses of up to 500 µ have been established. It was established that, in the case of successive processing with titanium, nickel and aluminum electrodes, allotropic transformations take place in the formed layers, as a result of which the compounds are obtained TiNi, Ti2Ni, TiAl2 TiAl3, Ti3Al

- combining in a unique technological process the compact electrode-anode processing and the simultaneous introduction into the gap between the anode (processing electrode) and the cathode-part of the powder of the same material

3.Hydroxyapatite films were deposited on 316L medical steel substrate (HAP/steel) using an optimized RF module for magnetron sputtering. The obtained films of 312 nm thickness demonstrated a good adhesion to the substrate, which is manifested by the lack of the delaminated area around the indentations, and a high hardness - 5.44 GPa, compared to the bulk samples (4.33 GPa). The HAP films with 10% addition of boro-magnesium-silico-phosphate bioglass with Ce and Zn dopants for antibacterial properties and for increasing the bioactivity of the film demonstrated a lower adhesion, which was overcome by applying heat treatment after deposition. After the thermal treatment, a decrease in the hardness of the film was established from 4.28 GPa to 3.25 GPa, the cause of which is still not clear. To increase the adhesion, especially for the "dip-coating" film deposition method, which demonstrates a low adhesion, a mechano-chemical method of structuring the steel substrate was developed through randomized and ordered mechanical processing with abrasive and subsequent chemical treatment, which induces additionally a system of etch-pits. The use of the nanostructured steel surface demonstrates an increase in film adhesion.