

UPB, Școala Doctorală de Chimie Aplicată și Știința Materialelor, București 2018
Abstract: **Structuri ceramice protectoare pe bază de oxizi dezvoltate pe materiale de interes nuclear utilizând tehnici cu plasmă electrolică**

Autor: chim. **Elisabeta Laura ANDREI** (căs. COACĂ)

Conducător științific: prof.emerit dr.ing. **Teodor VIȘAN**

S-a demonstrat posibilitatea utilizării oxidării în plasmă electrolică (micro-arc) în soluție apoasă de NaAlO_2 pentru prepararea filmelor de oxid de aluminiu de tip ceramic pe suprafața oțelurilor inoxidabile austenitice AISI 304 și AISI 316L. Proprietățile structurilor obținute (morfologie, compoziție și comportare de coroziune), determinate prin SEM/EDS, XRD și XPS, sunt puternic dependente de tratamentul preliminar al substratului (de ex. oxidarea electrochimică a substratului de oțel prin voltametrie ciclică, autoclavizare în apă deionizată). Măsurătorile de polarizare potențiodinamică și spectrele de impedanță electrochimică au arătat că filmele subțiri barieră îmbunătățesc comportarea la coroziune.

S-a studiat stabilizarea fazei tetragonale a ZrO_2 în straturile depuse pe aliajul Zr-2.5%Nb prin oxidare în plasmă electrolică în soluție de aluminat de sodiu. Straturile depuse sunt neuniforme, poroase și conțin Al_2O_3 amorf și oxizi de zirconiu policristalini ca faze monoclinică (> 20% vol) și tetragonală (<80% vol). Valorile densității de curent de coroziune pentru probele tratate prin oxidare în plasmă sunt mult mai mici în comparație cu proba netratată și cu proba comercială acoperită cu oxid negru.

Rezultatele demonstrează că tehnicile bazate pe tratamente de electrolică în plasmă pot fi utilizate cu succes pentru realizarea unor materiale de interes nuclear destinate utilizării în condiții extreme, specifice reactorilor nucleari avansați.

Cuvinte cheie: Oxidare în Plasma Electrolică, procesare cu plasmă electrolică, oțel inoxidabil, aliaj Zr-2.5%Nb, Al_2O_3 , ZrO_2 , tehnici de caracterizarea straturilor

UPB, Doctoral School of Applied Chemistry and Materials Science, Bucharest 2018

Abstract: **Ceramic protective structures based on oxides developed on materials of nuclear interest using electrolytic plasma techniques**

Author: chemist **Elisabeta Laura ANDREI** (COACĂ)

Scientific supervisor: emeritus prof.dr.eng. **Teodor VISAN**

The feasibility of using electrolytic plasma oxidation (micro-arc) in aqueous NaAlO_2 for preparation of ceramic-grade aluminum oxide films on the surface of AISI 304 and AISI 316L austenitic stainless steels has been demonstrated. The properties (morphology, composition and corrosion behavior) of the obtained structures, determined by SEM/EDS, XRD and XPS, are strongly dependent on the preliminary treatment of the substrate (e.g. electrochemical oxidation of the steel substrate by cyclic voltammetry, autoclaving in deionized water). Potentiodynamic polarization measurements and electrochemical impedance spectra have shown that thin-film barrier films can improve corrosion behavior.

There was studied the stabilization of ZrO_2 tetragonal phase into the layers deposited on Zr-2.5% Nb alloy by oxidation in electrolytic plasma in sodium aluminate solution. The deposited layers are uneven, porous and contain amorphous Al_2O_3 and polycrystalline zirconium oxides as monoclinic phase (<20% vol) and tetragonal phase (> 80% vol). Corrosion current density values for plasma oxidation-treated samples are much lower compared to the untreated sample and the commercial black oxide coated sample.

The results have demonstrated that techniques based on plasma electrolysis treatments can be successfully used to produce materials of nuclear interest intended for use under extreme conditions specific to advanced nuclear reactors.

Keywords: Plasma Electrolysis Oxidation, Electrochemical Plasma Processing, stainless steel, Zr-2.5%Nb alloy, Al_2O_3 , ZrO_2 , techniques for characterization of deposited layers