

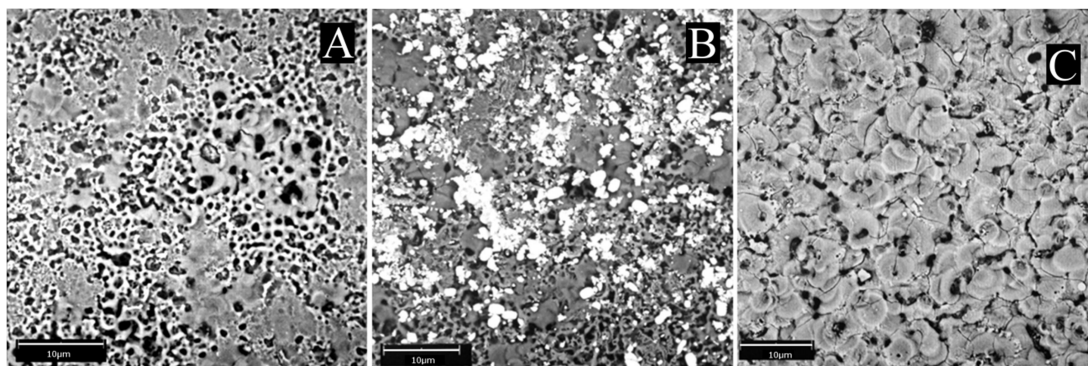
Perspektīvo pārklājumu sintēze uz metālu virsmām.

Aleksejs Zolotarjovs

PEO ir elektroķīmiskā metode biezu (ar izmēru ap $100\mu\text{m}$) oksīdu pārklājumu veidošanai uz metālu virsmām. Process notiek šķidrumā (elektrolītā), izmantojot jaudīgu barošanas avotu ar maināmu sprieguma polaritāti. PEO procesā iespējams izveidot biezus, mehāniski, termiski un ķīmiski izturīgus oksīdu pārklājumus, kā arī iespējams mainīt pārklājuma sastāvu un struktūru, izmantojot dažādus elektrolītus un oksidēšanas elektriskos parametrus.

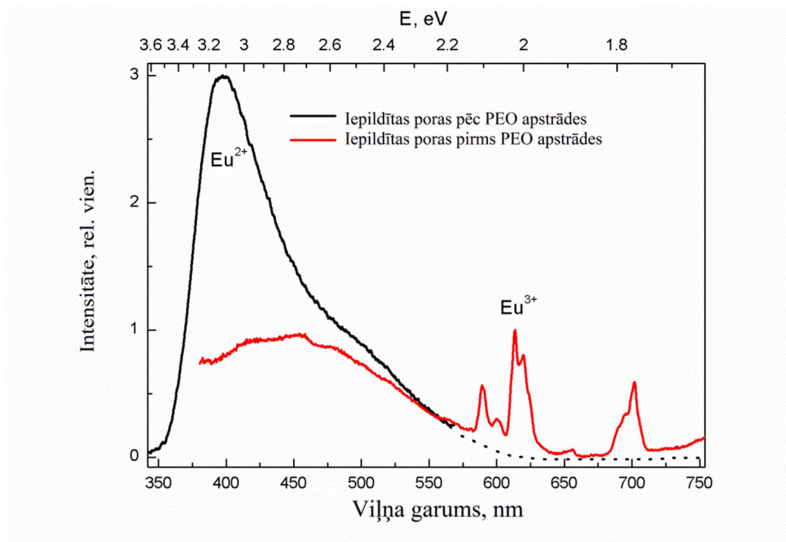
Plazmas procesos reakcija notiek kontaktējot 3 vielām - metālam, elektrolītam un gāzei. Tas nozīmē, ka pastāv iespēja modificēt pārklājumus ienesot piemaisījumus no elektrolīta vai no metāla kausējumiem ar piemaisījumiem, kas atver jaunas tehnoloģiskās iespējas.

Tomēr, tradicionāliem pārklājuma leģēšanas metodēm ir vairāki trūkumi (nav iespējams leģēt ar elektrolītā nešķīstošām vielām, liels vielu patēriņš, dārgas izejvielas u.c.), līdz ar to projekta laikā bija izveidota jauna pārklājumu leģēšanas metode. Procesu var sadalīt trīs stadijās – poraino PEO pārklājumu izveidošana uz alumīnija virsmas (1.Att. A), poru iepildīšana ar dažādām vielām (projektā – $\text{Eu}(\text{OH})_3$) (1.Att. B) un tālākā oksidēšana klasiskajā PEO procesā (1.Att. C), kura laikā elektriskās izlādes laikā (plazmā) viela porās mijiedarbojas ar alumīniju un elektrolītu, veidojot leģētu alumīnija oksīdu.



1.Att. Paraugu SEM bildes. A – tīrās poras pēc pirmās stadijas, B – poras, iepildītas ar $\text{Eu}(\text{OH})_3$ pulveri, C – keramiskais pārklājums pēc trešās stadijas.

Katrā paraugu sagatavošanas posmā pulvera kvalitāti un ienešanu kontrolēja nomērot fotoluminiscences spektrus. (2.Att.) Paraugā pirms trešās stadijas (pirms apstrādes plazmā) var novērot 2 luminiscences veidus – plata josla ar maksimumu pie 450nm , kas ir saistīta ar Al_2O_3 pašvielas luminiscenci un vairākas šauras joslas „sarkanajā” spektra apgabalā, kuras ir saistītas ar Eu^{3+} jona luminiscenci $\text{Eu}(\text{OH})_3$ pulverī (2.Att. sarkanā līkne). Pēc keramiskā pārklājuma izveidošanas (trešais solis) novērots, ka fotoluminiscence „sarkanajā” apgabalā pazuda, savukārt „zilajā” spektru daļā parādījās jauna, intensīva josla (ar viļņa garumu ap 400nm), kura ir saistīta ar elektronu pārejam Eu^{2+} jonā (2.Att. melnā līkne).



2. Att. Fotoluminiscences spektri paraugam pēc otrās stadijas (poras, iepildītas ar $\text{Eu}(\text{OH})_3$) un pēc trešās stadijas (ar PEO apstrādāts pārklājums)

Novērotais efekts parāda, ka PEO procesā notiek mijiedarbība starp metālu, plazmu un pulveri porās, kas apliecina metodes pielietojamību modificēto PEO pārklājumu iegūšanai.

Lai padziļināti izpētīt iegūtā pārklājuma īpašības bija veikti arī vairāki citi pētījumi (FTIR, XRD, luminiscences dzišanas kinētikas), kuru laikā novērots, ka Eu jona pārlādēšanās no Eu^{3+} uz Eu^{2+} stāvokli korelē ar η - Al_2O_3 fāzes veidošanu PEO procesā, tādēļ ir iespējams, ka šo īpašību varētu izmantot daļējai pārklājuma struktūras identificēšanai.

Kaut gan projekta laikā Al_2O_3 pārklājums bija leģēts ar Eu joniem, tiek uzskatīts ka metode var būt pielietota leģēšanai ar citām vielām ar mērķi iegūt pārklājumus ar jaunām īpašībām. Ir ieplānoti tālākie pētījumi vairāku citu funkcionālo pārklājumu izveidei.

Par projekta iegūtiem rezultātiem ir nopublicēts raksts zinātniskajā žurnālā:

Zolotarjovs, A., Smits, K., Krumina, A., Millers, D., & Grigorjeva, L. (2016). **Luminescent PEO Coatings on Aluminum**. ECS Journal of Solid State Science and Technology, 5(9), R150–R153. doi:10.1149/2.0401609jss