



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Informatīvais ziņojums par ERAF projektā No. 1.1.1.1/16/A/073, “Augstas efektivitātes erozijizturīgie multifunkcionālie pārklājumi gaisa kuģu kompozīta konstrukcijām (PEROMACS)” paveikto laika posmā 01.12.2018.-28.02.2019.

Projekta īstenošanas gaitā tika turpināti izveidoto intermetāliskā, nitrīda un konglomerāta pārklājumu raksturojumu pētījumi.

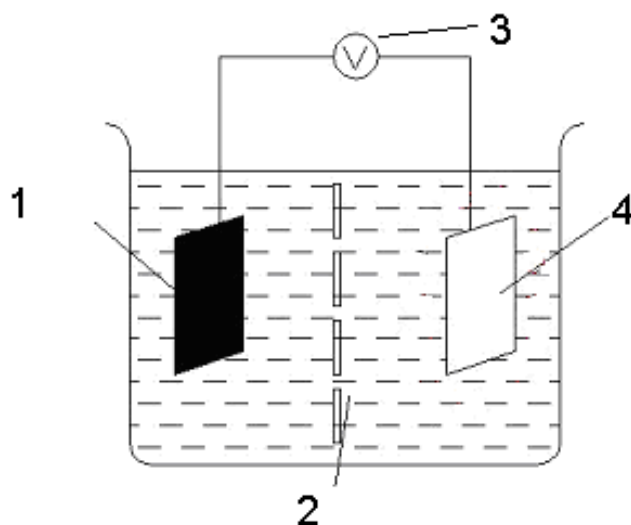
Labā mehāniskā un ķīmiskā raksturojuma kompozīcijas esamība atstāj iespaidu uz izstrādājuma elektroķīmiskajām īpašībām un korozijas noturību kopumā. Viena no svarīgākajām materiāla elektroķīmiskajām īpašībām ir elektrodu potenciāls (EP), kas izpaužas mitrā vidē. Iegremdējot metālu elektrolīta šķīdumā, starp metāla virsmu un elektrolītu rodas potenciālu starpība, kuru sauc par elektroda potenciālu. Par nelīdzsvarotiem vai neatgriezeniskajiem metālu EP sauc potenciālus, kuriem apmaiņas procesā piedalās ne tikai paša, bet arī citu metālu joni un atomi. Šos standarta EP nosaka atbilstoši standarta ūdeņraža elektrodam, kas ir pieņemts par „0”. Gadījuma, kad EP nosaka attiecībā pret citu elektrodu (ar zināmu EP), tad šādu potenciālu sauc par salīdzinājuma potenciālu.

Liela nozīme ir metālu, kas atrodas tiešā kontaktā, EP starpībai - ΔE_{EP} . No starpības lieluma ir atkarīgs korozijas strāvas stiprums, no tā izriet – izstrādājuma korozijas noturības ilgmūžība. No elektroķīmiskās korozijas minimizēšana viedokļa, diviem kontaktā esošiem materiāliem, pieļaujamais parametrs ΔE_{EP} lielums ir 0,1V.

Tā kā uzputinātais pārklājums un pamatne ir kā divu vai vairāku dažādu materiālu sistēma, izstrādājuma korozijas noturība kopumā būs atkarīga no pārklājuma un pamatnes EP un to starpības, kā tas ir ar galvaniskajiem pārklājumiem, nosakot tipu – anods vai katods.

Šis projekta psms ir veltīts dažādu jonu – plazmas pārklājumu EP izpētei ar mērķi noteikt elektroķīmisko raksturojumu regulēšanas iespējas uzputinātajam izstrādājumam.

Izpētes realizēšanai tika izmantota ierīce EPEP-1, kas ir paredzēta nelīdzsvaroto EP ekspress – noteikšanai. 1.attēlā ir atspoguļota EP noteikšanas shēma.



1.att. EP noteikšanas shēma: 1 - salīdzinājuma elektrods, 2 – elektrolīts, 3 – potenciāla noteicējs (potenciometrs M2020), 4 – izpētes objekts

Par salīdzinājuma elektrodu tika ņemts elektrotehniskais varš. Elektrolītam kalpoja nātrija hlora 10% šķīdums ūdenī.

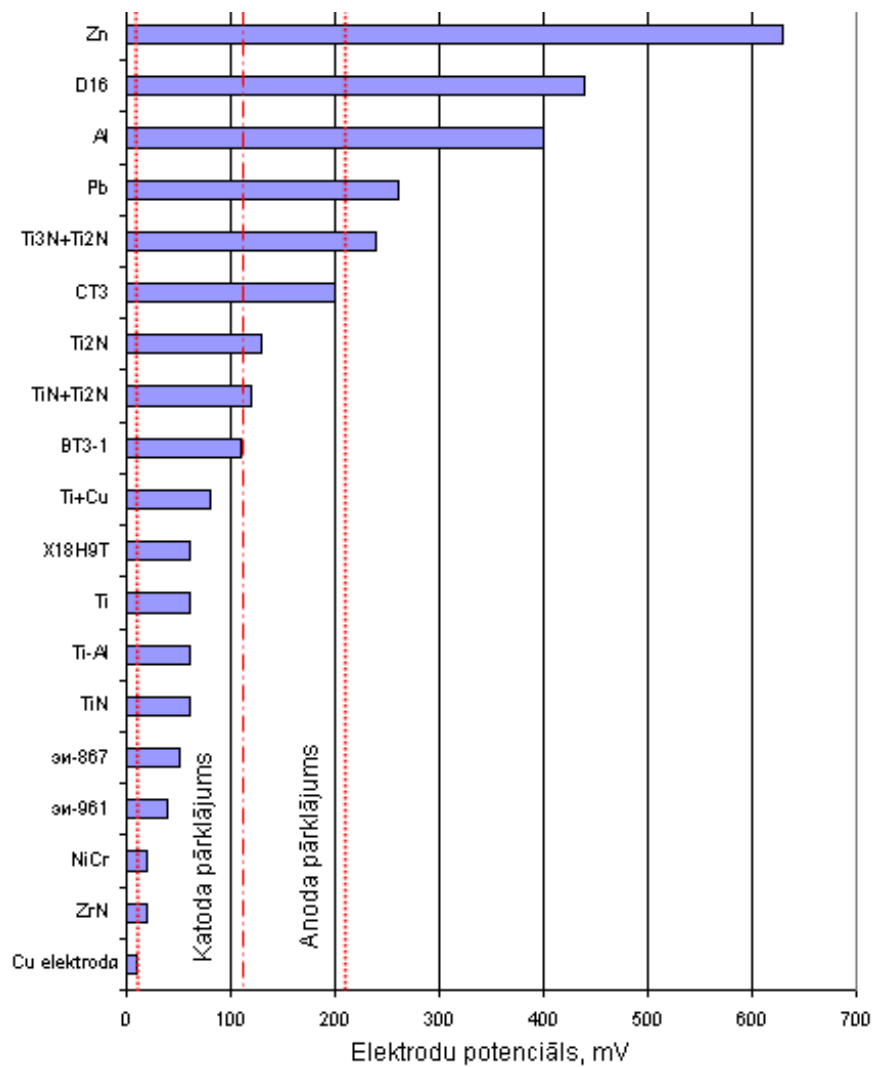
EP noteikšana notika sekojošā secībā:

- Izpētes objektu attīrīšana;
- Paraugu pieslēgšana pie mērījumu ķēdes;
- Elektrodu iegremdēšana elektrolītā;
- 20 sekunžu izturēšana, līdz potenciometra rādījumu stabilizēšanās;
- Potenciometra rādījumu fiksēšana un elektrodu izņemšana.

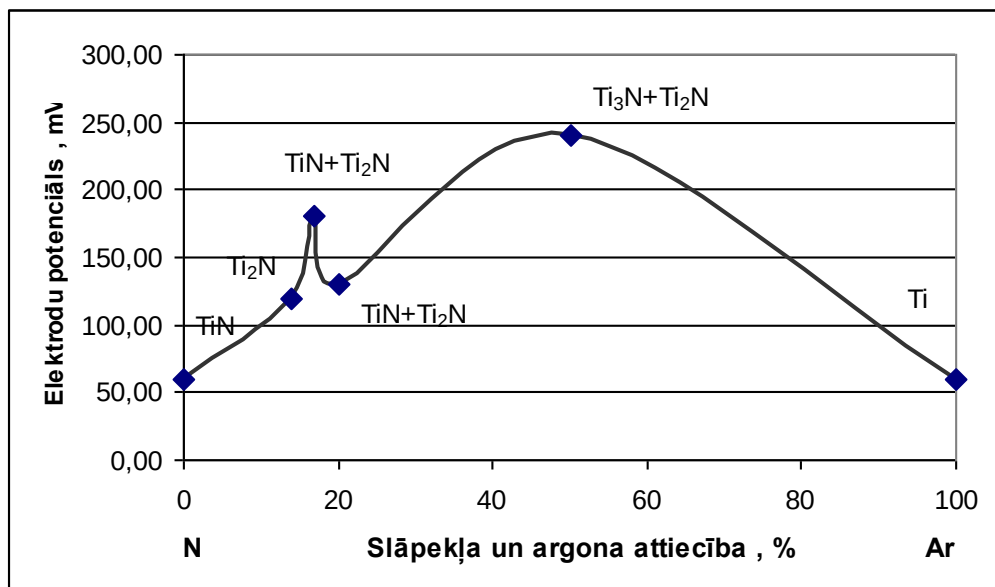
Korozijas strāvas noteikšanas gadījumā sprieguma vietā tika mērīts strāvas stiprums.

Izpētes rezultāti grafiskā veidā atspoguļoti no 2.– 4. attēlam. EP diagramma dažādiem materiāliem un pārklājumiem, kā arī pieļaujamo pārklājuma – pamatnes kombināciju josla priekš pamatnes saķausējuma BT3-1 no aprēķina $|\Delta EEP| < 0,1$ V, piedāvāta 2. attēlā. Arī EP un korozijas strāvas stipruma sakarība starp salīdzinājuma elektrodu un izpētāmo pārklājumu tika noteikta izpētes rezultātā, atkarībā no reakcijas gāzu sastāva (slāpekļis/argons) uzputinot konglomerāta pārklājumus uz titāna - slāpekļa sistēmas pamata (3. un 4.att.). Konglomerāta pārklājuma ārējais slānis sastāv no TiN un ir paredzēts izstrādājumu nodilumizturības paaugstināšanai. Iekšējais slānis sastāv no TiN+ Ti₂N un ir paredzēts detaļas izmēru atjaunošanai un spriegumu samazināšanai starp ārējo slāni un pamata materiālu. Tādā veidā,

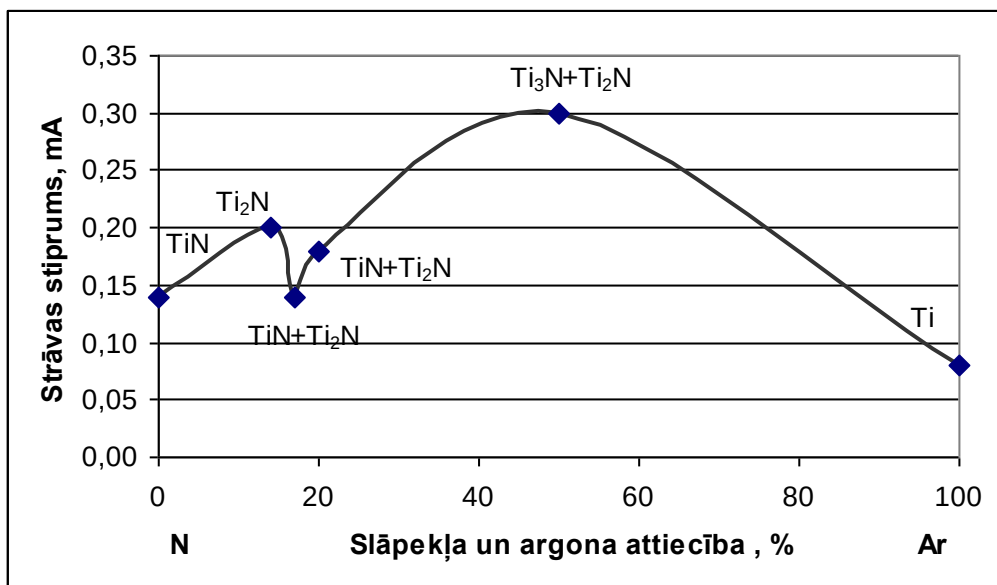
iekšējais slānis, kas ir apveltīts ar augstu cietību un pietiekamu plastiskumu, veic dempfera funkcijas.



2.att. EP diagramma dažādiem materiāliem un pārklājumiem



3.att. EP atkarība no slāpekļa un argona attiecības



4.att. Korozijas strāvas stipruma atkarība no slāpekļa un argona attiecības

Projekta zinātniskais vadītājs: Profesors Aleksandrs Urbahs

Projekta administratīvais vadītājs: Guna Čivčiša

© Rīgas Tehniskā universitāte, 2019

Publicēts 04.03.2019.