

POVZETEK

Aluminij in njegove zlitine so pomembni tehnološki materiali, zlasti pri aplikacijah, ki zahtevajo uporabo lahkih in obenem trdnih materialov. Preučeval sem možnosti protikorozijske zaščite aluminija in njegovih zlitin AA2024-T3 in AA7075-T6 z različnimi pristopi: dodatek inhibitorja v korozivni medij, tvorba konverzijskih prevlek in tvorba sol-gel prevlek. Korozijske lastnosti sem preučeval z elektrokemijskimi metodami v raztopinah natrijevega klorida in t. i. Harrisonovi raztopini, katera simulira atmosferske pogoje. Sestavo in morfologijo prevlek sem preučeval z vrsto metod: infrardečo spektroskopijo, jedrsko magnetno resonanco, ramansko in UV/vis spektroskopijo, vrstično elektronsko mikroskopijo in mikroskopom na atomsko silo.

Pri uporabi inhibitorjev sem izboljšal protikorozijske lastnosti površine z dodatkom korozijskih inhibitorjev cerijevega(III) acetata ($\text{Ce}(\text{Ac})_3$) in cerijevega(III) klorida (CeCl_3) v raztopino NaCl. Ta način zaščite je primeren za uporabo materialov v zaprtih sistemih. Za druge aplikacije materialov se kot alternativa pojavlja zaščita s tvorbo cerijevih konverzijskih prevlek ob uporabi vodikovega peroksida kot oksidanta. Izkazalo se je, da sta zlasti učinkoviti prevleki na osnovi CeCl_3 ali cerijevega(III) nitrata ($\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$). Tako dodatek inhibitorja v raztopino, kot tudi tvorba konverzijskih prevlek omogočata le omejenjo trajanje oziroma stopnjo zaščite. Zato sem v nadaljevanju pristopil k zaščiti aluminijevih zlitin s hibridnimi sol-gel prevlekami.

Sprva sem optimiziral sintezo prevlek, ki vsebuje 3-metakriloksi-propiltrimetoksisilan (MAPTMS) in tetraetilortosilikat (TEOS). Uporabil sem različna množinska razmerja MAPTMS/TEOS s presežkom vode, kot katalizator je služila klorovodikova kislina (HCl) pri 60 °C. Inhibicijska učinkovitost je bila $\geq 99,3\%$. Slabosti takšnih prevlek so: sinteza pri 60 °C, redčenje sola z etanolom in sušenje prevleke pri 150 °C. V nadaljevanju sem sintezo optimiziral še pri sobni temperaturi. Prevleka učinkovito zaščiti aluminij, manj učinkovito pa zlitino AA7075-T6. Solom sem dodal tudi nanodelce cerijevega/cirkonijevega dioksida, vendar dodatek negativno vpliva na lastnosti prevleke.

Sledila je sinteza prevlek z manjšim deležem vode in HCl, ki ga ni bilo treba redčiti z etanolom. Sušenje prevleke je potekalo pri 180 °C, vendar prevleka zlitino AA7075-T6 ne zaščiti dovolj učinkovito. Lastnosti sola sem izboljšal z dodatkom ločeno sintetiziranega cirkonijevega sola iz cirkonijevega tetrapropoksida (CTP), zamreženega z metakrilno kislino (MAK). Sušenje prevleke je potekalo že pri 100 °C. Takšna prevleka znatno bolje zaščiti kovino. Lastnosti prevleke so izrazito odvisne od zorenja sola, ki poteka 48 h, in sušenja na dnevni svetlobi. Raziskal sem vpliv različnih množinskih razmerij (MAPTMS+TEOS)/MAK pri konstatnem razmerju (MAPTMS+TEOS)/CTP. Sušenje prevleke s večjim deležem MAK poteka že pri sobni temperaturi. Protikorozijske lastnosti sem izboljšal še z dopiranjem/dodatkom cerijevih soli. Zlasti pri prevleki z dodatkom $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$ se izrazito izboljšajo protikorozijske lastnosti, saj cerij vpliva na mreženje prevleke.

Protikorozijske lastnosti razvitih sol-gel prevlek omogočajo visoko učinkovito zaščito aluminija in njegovih aluminijevih zlitin.

Ključne besede: aluminij in aluminijeve zlitine, korozija, cerijeve soli, hibridni sol-gel