

## KOROZIONA ISTRAŽIVANJA NA HLADNO-DEFORMISANOM MESINGU U KISELOJ SREDINI

Zoran Avramović<sup>1</sup>, Milan Antonijević<sup>2</sup>

<sup>1</sup>TiR-Bor, Topionica i rafinacija bakra, Đ.Vajferta 20, 19210 Bor, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet-Bor, VJ 12, 19210 Bor, Srbija

Koroziono ponašanje i proces decinkacije hladno-deformisanog CuZn-42 mesinga bilo je ispitivano u kiselu-sulfatnom rastvoru, na pH-vrednostima 2 i 5.5, sa dodatkom hloridnih i bakar(II)-jona, upotrebom metode linearne polarizacije. Izmereni korozioni potencijali i gustine korozionih struja posmatrani su kao karakteristike procesa decinkacije i korozione otpornosti ispitivanih uzoraka hladno-deformisanog CuZn-42 mesinga.

Koroziono ponašanje mesinga uglavnom je proučavano sa stanovišta mehanizma decinkacije i naponske korozije. Decinkacija je dobro poznat (delegirajući) proces koji označava gubitak mesinga, i kao važna fizičko-mehanička osobina koja dovodi do destrukcije površine [1,2,3,4,5]. Javlja se u rastvorima koji sadrže specifična hemijska jedinjenja. Raniji radovi [6,7] ustanovili su da joni, kao: tiocijanati, bromidi i jodidi ne ušestvuju u decinkaciji, dok hloridi i sulfati, u određenim koncentracijama izazivaju decinkaciju [8,9,10]. Uticaj anjona ogleđa se u izraženom dejstvu na površini uzorka. Uočene razlike u kinetici rastvaranja i stepena decinkacije u hloridnom i sulfatnom mediju mogu biti uslovljene vezom između bakra i prisutnih anjona. Dve osnovne teorije tumače mehanizam decinkacije mesinga: prva teorija pretpostavlja selektivno rastvaranje cinka, koji odlazi iz legure a zaostaje porozni ostatak bogat metalnim bakrom, dok druga teorija pretpostavlja istovremeno rastvaranje cinka i bakra, gde u odgovarajućem stepenu dolazi do redepozicije bakra. Postoje još uvek oprečna mišljenja u pogledu redepozicije bakra, kao i oblika i karaktera produkata korozije mesinga, koji se izdvajaju na površini uzorka u toku selektivnog rastvaranja legure [11,12,13].

Inhibitorski efekat hloridnih jona na koroziju mesinga prikazanog od strane autora [14,15,] u neutralnom amonijačnom rastvoru, ima koncentracija hloridnih jona od  $8 \cdot 10^{-3} \text{M}$ . Uhlig i koautori [16,17] istraživali su inhibitorski efekat  $\text{Cl}^-$ -jona na koroziju 63Cu-37Zn mesinga i našli da je optimalna koncentracija  $\text{Cl}^-$ -jona za inhibiciju korozije  $4 \cdot 10^{-2} \text{N}$ . Ispitivanja vršena u  $10^{-1} \text{M}$  rastvoru  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , uz dodatak različitih koncentracija  $\text{Cu}^{2+}$  i  $\text{Cl}^-$  jona, pokazala su da je najveća korozija ispitivanog mesinga pri koncentraciji hloridnih jona od  $5 \cdot 10^{-3} \text{N}$ , dok je inhibitorsko dejstvo prisutno pri višim koncentracijama  $\text{Cl}^-$ -jona, što se objašnjava formiranjem stabilnog CuCl depozita.

Efekat  $\text{Cl}^-$ -jona u rastvorima na ubrzanje oksidacije bakra je u relaciji sa defektom promenjene strukture  $\text{Cu}_2\text{O}$ -filma koji ima manji stepen zaštite. To pretpostavlja da  $\text{Cl}^-$ -jon iz rastvora zamenjuje neke  $\text{O}^{2-}$ -jone u oksidnoj rešetki, pri čemu je primarni proces selektivnog rastvaranja mesinga (rastvaranje cinka) izražen naglim porastom gustine struje, kratko iznad korozionog potencijala. Proces decinkacije mesinga, u rastvoru koji sadrži hloridne jone, odvija se selektivnim rastvaranjem reaktivnije komponente (cinka) na šta se nadovezuje površinska difuzija stabilnije

komponente (bakra).

U ovom radu autori su pokušali da objasne koroziono ponašanje uzoraka hladno-deformisanog CuZn-42 mesinga u funkciji koncentracije hloridnih i bakar(II)-jona, pH-vrednosti rastvora i stepena deformacije.

Dobijeni rezultati pokazuju da niže pH-vrednosti ispitivanih rastvora i povećane koncentracije bakar(II)-jona dovode do povećanja vrednosti gustina korozionih struja ispitivanih uzoraka mesinga, što je posledica selektivnog rastvaranja cinka i pojedinačnog rastvaranja cinka i bakra, uključujući proces decinkacije. Ispitivane koncentracije hloridnih jona, u određenim uslovima, imaju inhibitorskim efekat, dok u drugim slučajevima deluju kao izraženi aktivatori korozije mesinga. Najmanje vrednosti gustina korozionih struja prisutne su kod uzoraka mesinga sa najvećim stepenom deformacije (80%). Proces decinkacije i anodnog rastvaranja hladno-deformisanih uzoraka mesinga odvija se u celom opsegu ispitivanih potencijala.

### Literatura

1. Lapitz,P., Ruzzante,J., Alvarez,M.G., Corrosion Science 49 (2007) 3812
2. Mattsson,E., Electrochim. Acta 3 (1961) 279
3. Li,W., Li,D.Y., Applied Surface Science 240 (2005) 388
4. Zou,J.Y., Wang,D.H., Qiu,W., Electrochimica Acta Vol.42, No.11, (1997) 1733
5. Park,H.G., Jung-Gu Kim, Yun-Mo Chung, Han,J.G., Ahn,S.H., Lee,C.H., Surface and Coatings Technology 200 (2005) 77
6. Ma,H., Chen,S., Niu,L., Zhao,S., Li,S., J. of App. Electrochemistry,32(2002) 65
7. Račev,H., Stefanova,S., "Spravočnik po koroziji", Moskva, (1982)
8. El-Mahdy,G.A., Journal of Applied Electrochemistry 3 (2005) 347 A
9. Burzynska,L., Maraszewska,A., Zembura,Z., Corrosion Science 38 (1996) 337
10. Milošev,I., Corrosion Science 49 (2007) 637
11. Lu,H., Gao,K., Chu,W., Corrosion Science Vol.40, No.10, (1998) 1663
12. Marshakov,I.K., Protection of Metals Vol.41, No.3, (2005) 205
13. Torchio,S., Mazza,F., Corrosion Science 26(10) (1986) 813
14. Beccaria,A.M., Mor,E.D., Poggi,G., Mazza,F., Corrosion Sci. 27 (4) (1987) 363
15. Heidersbach,R.H., Verink,E.D, Corrosion-NACE 28(11) (1972) 397
16. Uhlig,H., Corrosion and Corrosion Control, New York, (1963)
17. Uhlig,H., Gupta,K., Liang,W., J.Electrochem., Soc. 122 (1975) 343