



LEAD BASE ANODES FOR COPPER ELECTROWINNING WITH IMPROVED MECHANICAL AND ANTICORROSION PROPERTIES

Carlos Camurri^{(1)*}, Claudia Carrasco⁽¹⁾, Yazmín Maril⁽¹⁾, Jonathan Peralta⁽¹⁾

⁽¹⁾Department of Materials Engineering Faculty of Engineering, University of Concepción, Concepción, Chile

*Correo Electrónico: ccamurri@udec.cl

RESUMEN

Los ánodos base plomo (Pb-0.07 Ca-1.3% Sn) de 6 mm de espesor inicial utilizados en la electro obtención de cobre tienen una vida útil limitada debido a la pérdida de espesor y a la corrosión durante el proceso de electro obtención. Si dicha pérdida de espesor se acompaña de un bajo esfuerzo de fluencia de los ánodos, dependiente de sus endurecimientos por deformación y por precipitación, estos quedan mucho más propensos a sufrir deformaciones y distorsiones en las celdas. Así, el objetivo de este trabajo es el de optimizar el endurecimiento por deformación de los ánodos de modo de lograr la mejor combinación de esfuerzo de fluencia y resistencia a la corrosión de modo de aumentarles su vida útil. Para lograr lo anterior, ánodos ya envejecidos son laminados en frío con diferentes reducciones de área, desde la estándar industrial del 50% al 75%. A cada uno de esos ánodos laminados en frío se les determino sus esfuerzos de fluencia mediante ensayos de compresión plana, su tamaño de grano mediante microscopía óptica y su velocidad de corrosión mediante ensayos de coulombimetría utilizando como electrolito ácido sulfúrico a una concentración de 180 gr/litro, una densidad de corriente de 300 A/m² y tiempos de oxidación de 12, 24 y 36 horas. Se encontró que el esfuerzo de fluencia de los ánodos se incrementa desde 50 MPa a un máximo de 64 MPa cuando la reducción por laminación en frío pasa de 50 a 70%. En relación a la velocidad de corrosión esta se mantiene estable, en un entorno de 0.3 mm/año, independiente de la deformación en frío. Sobre la base de los resultados anteriores se concluye que la vida útil de los ánodos se puede aumentar simplemente pasando del actual 50% de reducción por laminación en frío a un 70%.

ABSTRACT

The lead base anodes (Pb-0.07% Ca-1.3% Sn) of 6 mm thick have limited working life due to their loss of thickness and corrosion during the electrowinning process. If this loss of thickness is combined with a low yield stress of the anodes, related to their deformation and precipitation hardening, these are much more likely to suffer premature deformations and distortions in cells. The aim of this study is to optimize the deformation hardening of the anodes, so as to achieve the best combination of yield stress and corrosion resistance to increase their working life. To achieve this, the aged anodes were cold rolled to different area reductions from the standard 50% to 75%. To each one of these rolled anodes its yield stress was determined by plane compression tests, their grain sizes was measured by means of optical microscopy and their corrosion rate was determined by coulomb metric assays in a cell using an electrolyte concentration of sulfuric acid of 180 g/l and a oxidation current density and times of 300 A/m² and 12, 24 and 36 hours. It was found that the yield stress of the anodes increases from the actual 58 MPa to a maximum of 64 MPa when cold reduction goes up from 50% and reach 70%. Regarding the corrosion rate, no significant differences between the different rolled anodes, with a value of 0.3 mm/year. Based on the above results it is concluded that an increase in the working life of the anodes is obtained simply by giving them greater cold rolling deformation from the current 50% to 70% of area reduction.

REFERENCIAS

1. C. Camurri, M. Lopez, A. Pagliero, F. Vergara, "Deformation in lead calcium tin anodes for copper electrowinning"; *Materials Characterization*, Vol. 47 (2001), p. 105-109.
2. C. Camurri, C. Carrasco, A. Pagliero, "Study of the precipitation hardening of lead calcium tin anodes for copper electrowinning"; *Materials Science and Technology*, Vol. 26 (2010), p. 210-214.
3. F. Perez, C. Camurri, C. Carrasco, R. Coals, "Precipitation in a lead calcium tin anode"; *Materials Characterization*, Vol. 64 (2012), p. 62-68.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T04*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*