



ESTUDIO DE PRETRATAMIENTOS A BASE DE SILANOS APLICADOS SOBRE ACERO ELECTROCINCADO ADITIVADOS CON NANOTUBOS DE CARBONO

P.R. Seré^(a,b), W.A. Egli^(a), M.C. Deyá^(a,b), C.I. Elsner^(a,b), A.R. Di Sarli^(a)

(1) CIDEPINT: Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CICPBA-CONICET LA PLATA). Av. 52 s/n e/ 121 y 12. CP. 1900 La Plata, Argentina. (2) Facultad de Ingeniería, UNLP, Av. 1 y 47, La Plata, Argentina. Correo Electrónico (autor de contacto): anelpire@cidepint.gov.ar

Introducción

Los tratamientos de conversión a base de Cr(VI) vienen siendo utilizados para brindar protección temporaria contra la corrosión durante el almacenamiento y uso en obra de acero galvanizado (AG). Si bien son muy eficientes en términos de performance, son cancerígenos y nocivos para el medio ambiente [1]. Ambas razones tornan necesario explorar nuevas alternativas ambientalmente amigables para su reemplazo; en este sentido, los pretratamientos a base de silanos funcionales, surgen como una de las alternativas más interesantes [2]. En el presente trabajo se estudió la protección temporaria brindada al AG por pretratamientos de γ -mercaptopropiltrimetoxisilano (MTMO). En algunos casos, el MTMO fue dopado con nanotubos de carbono para modificar sus propiedades (porosidad, dureza y resistencia iónica). Los recubrimientos obtenidos se caracterizaron mediante SEM, EDS, TEM, porosidad por inmersión en sulfato de cobre [3] y voltamperometría cíclica. El comportamiento frente a la corrosión se evaluó mediante curvas de polarización, impedancia electroquímica y exposición en cámara de humedad. Como referencia se utilizaron muestras pretratadas con Cr(VI).

Procedimiento Experimental y Resultados

Como sustrato se usaron chapas de acero SAE 1010 electrocincadas en medio ácido en el laboratorio. El MTMO se aplicó por inmersión a temperatura ambiente y luego se realizó un curado a 80 °C durante 10 min. En algunas muestras se aplicó MTMO dopado con nanotubos de carbono (NC) en las mismas condiciones que en las anteriores. Para ser usadas como referencia, algunas muestras se pretrataron con una solución de Cr(VI). Los resultados experimentales mostraron que todos los recubrimientos obtenidos presentaron fisuras (Fig. 1) aunque su número fue menor en las muestras con NC. Estos últimos se distribuyen homogéneamente en el recubrimiento generando un tipo de reticulado con menor densidad de defectos y, por ende, mejores propiedades protectoras, Fig. 2. La menor cantidad de defectos estructurales en este recubrimiento fue corroborada en los ensayos de porosidad.

Conclusiones

La totalidad de los resultados obtenidos pone en evidencia que, el MTMO posee una adecuada performance como protector temporario del acero electrocincado, comparable a la observada con Cr(VI). Por otra parte, el agregado de nanotubos de carbono mejora sus propiedades estructurales, ya que la distribución homogénea de los mismos crea una malla que reduce su porosidad.

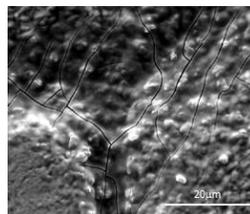


Fig. 1 - Fotografía SEM. Muestra recubierta con MTMO

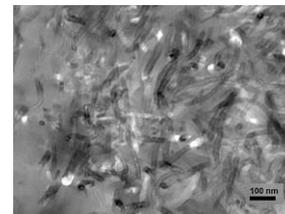


Fig. 2 - Fotografía TEM. Muestra recubierta con MTMO - NC

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) por el apoyo económico brindado para la realización del presente trabajo.

Referencias:

1. Toxicological Profile for Chromium, Agency for Toxic Substances, U.S. Public Health Service, Report No. ASTSDR/TP-88/10.
2. W.J. van Ooij, D. Zhu, M. Stacy, A. Seth, T. Mugada, J. Gandhi, P. Puomi. Corrosion Protection Properties of Organofunctional Silanes – An Overview, Tsinghua Science and Technology, V10, N° 6, December 2005. ISSN 1007-0214 01/11.
3. P.R. Seré, C. Deyá, W.A. Egli, C.I. Elsner, A.R. Di Sarli. Protection of galvanized steel with silanes: its comparison with chromium (VI), Journal of Materials Engineering and Performance, In Press.