



CINÉTICA DE LA REPASIVACIÓN POR ENFRIAMIENTO DE LA CORROSIÓN EN RENDIJAS DE ALEACIONES Ni-Cr-Mo

Edgar C. Hornus^{(1,2)*}, Martín A. Rodríguez^(1,2,3) y Ricardo M. Carranza^(1,2)

⁽¹⁾ Instituto Sabato, UNSAM / CNEA, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, B1650KNA, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾ Gerencia Materiales, Centro Atómico Constituyentes, CNEA, Av. Gral. Paz 1499, San Martín, B1650KNA, Buenos Aires, Argentina.

⁽³⁾ CONICET.

*Correo Electrónico: hornus@cnea.gov.ar

RESUMEN

La creación de un repositorio geológico profundo es la alternativa más firme para la disposición final de residuos nucleares de nivel alto [1]. Luego de la clausura definitiva del repositorio, la temperatura en la superficie de los contenedores aumentará hasta alcanzar un máximo. A partir de este punto, la temperatura descenderá lentamente. En el presente trabajo, se estudió la cinética de repasivación por enfriamiento de tres aleaciones de base níquel como posibles candidatas para la pared externa, resistente a la corrosión, de los contenedores: C-22, C-22HS y HYBRID-BC1. Se utilizaron soluciones de cloruro de concentraciones entre 0,1 y 10 mol/L y formadores artificiales de rendijas de material cerámico [2]. Los ensayos consistieron en dos etapas: la Etapa 1 correspondió a la nucleación y el crecimiento de la corrosión en rendijas y la Etapa 2 a la repasivación de la misma. En la Etapa 1 se aplicó un potencial mayor que el potencial de repasivación y se mantuvo la temperatura constante, mientras que en la Etapa 2 se siguió aplicando el mismo potencial mientras se procedió a disminuir la temperatura de forma controlada. La aleación HYBRID-BC1 repasivó de 2-12°C por encima de la temperatura esperada. Por el contrario las aleaciones C-22HS y C-22 repasivaron de 1-10 °C y de 10-20°C por debajo de las temperaturas esperadas, respectivamente. En términos generales, la temperatura dinámica de repasivación (obtenida en este trabajo) disminuyó con la velocidad de enfriamiento de la Etapa 2. Se estima que la velocidad de enfriamiento de los contenedores será varios órdenes de magnitud menor que las utilizadas en este trabajo [3]. Los resultados obtenidos sugieren que los potenciales de repasivación previamente determinados mediante la técnica PD-GS-PD son conservativos y aptos para su utilización como parámetro crítico en el diseño de repositorios nucleares [4].

ABSTRACT

Nickel alloys containing chromium and molybdenum are candidate materials for the construction of high-level nuclear waste containers [1]. The temperature at the waste containers surface will rise after the repository closure due to the heat released from radioactive decay. After reaching a peak, temperature will slowly decrease. In the present work, we have studied the crevice corrosion repassivation kinetics by cooling of alloys C-22, C-22HS and HYBRID-BC1. Crevice corrosion tests were performed in 0.1-10 mol/L chloride solutions. Specimens contained artificially creviced spots formed by a ceramic washer (crevice former) [2]. A two-stage electrochemical test was applied. Crevice corrosion initiation and propagation occurred after an incubation period within the first 24 hours of polarization at constant temperature. Then, temperature was decreased at a certain cooling rate while potential was kept constant throughout the entire test. Alloy HYBRID-BC1 repassivated 2-12°C above the expected repassivation temperature. Alloy C-22HS and C-22 repassivated 1-10 and 10-20°C below the expected temperature. In general, the repassivation temperature slightly decreased as the cooling rate decreased. Extremely low cooling rates are expected in high-level

nuclear repositories [3]. Considering the repassivation temperatures determined in the present work, the safety operation conditions previously stated from repassivation potentials as a function of temperature and chloride concentration can be considered conservative [4].

REFERENCIAS

1. P. A. Whitterspoon, G. S. Bodvarsson, “Geological Challenges in Radioactive Waste Isolation”; 2001, EOLBNL, University of California, Berkeley, USA.
2. ASTM G192-08, “Standard Test Method for Determining the Crevice Repassivation Potential of Corrosion-Resistant Alloys Using a Potentiodynamic-Galvanostatic- Potentiostatic Technique” in Annual Book of ASTM Standards, vol. 03.02 (West Conshohocken, PA: ASTM Intl., 2008).
3. DOE/RW-0539, Yucca Mountain Science and Engineering Report. 906 (2001).
4. E. C. Hornus, C.M. Giordano, M. A. Rodríguez, R. M. Carranza y R. B. Rebak , “Effect of Temperature on the Crevice Corrosion of Nickel Alloys Containing Chromium and Molybdenum”, J. Electrochem. Soc., volume 162, issue 3 (2015), C105-C113.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T06*

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