



COMPARACION DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL PICADO Y LAS PROPIEDADES SEMICONDUCTORAS DE PELICULAS PASIVAS SOBRE ACERO DE CONSTRUCCIÓN. EFECTO DE IONES FOSFATO

María A. Frontini⁽¹⁾, Lucia Yohai⁽¹⁾, Marcela Vázquez⁽¹⁾ y María B. Valcarce^{(1)*}

⁽¹⁾División Electroquímica y Corrosión, INTEMA, CONICET- Universidad Nacional de Mar del Plata
J. B. Justo 4302 B7608FDQ Mar del Plata, ARGENTINA

*Correo Electrónico: mvalca@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

El hormigón armado es uno de los materiales de construcción más utilizado. Sin embargo, entornos ricos en cloruro y agregados contaminados con cloruro aceleran su deterioro. La corrosión del refuerzo es una de las principales patologías que afectan su rendimiento. Para contrarrestarla, se utilizan inhibidores de corrosión disueltos en agua. Esta investigación evalúa el rendimiento de fosfato (Na_3PO_4) como inhibidor de corrosión en soluciones simuladoras de poro. La concentración de inhibidor se fijó en 0,3 mol L⁻¹, la relación inhibidor/cloruro es 1 y el pH 13. Se utilizaron curvas de polarización anódica, impedancia electroquímica (EIS) y gráficas de Mott-Schottky para evaluar el rendimiento del inhibidor y correlacionarlo con la resistencia al picado y las propiedades semiconductoras de la película pasiva crecida por 24 h. Los resultados indican que el ataque por picado se inhibe. Sin embargo, los resultados de EIS muestran diferencias en la resistencia del óxido (R_o). Los valores de R_o disminuyen en presencia de fosfatos debido a la formación de una capa pasiva más conductora. En general se acepta que a menor densidad de donores (N_d), menor es la susceptibilidad al picado. Los gráficos de Mott-Schottky indican que en todas las condiciones la capa pasiva se comporta como un semiconductor tipo n, pero los valores de N_d se incrementan en presencia de fosfatos. Para evaluar los cambios en composición se empleó espectroscopía de rayos X (XPS). Se propone que los fosfatos favorecen el desarrollo de una capa exterior de fosfatos, aumentando el contenido de Fe_3O_4 en la capa interna duplex. La magnetita es un buen conductor; es bastante insoluble, y se sabe que inhibe la disolución del hierro [2]. Por lo tanto, debido a que el inhibidor afecta la composición de la capa pasiva, puede incrementar N_d , aunque los fosfatos sean inhibidores muy efectivos del picado.

ABSTRACT

Reinforced concrete is one of the most widely used building materials. However, chloride-rich environments and chloride-contaminated aggregates accelerate failure. Steel corrosion is one of the main pathologies affecting the performance of reinforced concrete. To minimize the effect of corrosion, inhibitors dissolved in water are frequently used, with an excellent cost to benefit ratio. This investigation evaluates the performance of sodium phosphate (Na_3PO_4) as corrosion inhibitor for construction steel in pore simulating solutions. The inhibitor concentration is fixed at 0.3 mol L⁻¹, the inhibitor/chloride ratio is kept at 1 and the pH of this synthetic medium is 13. Anodic polarization curves, electrochemical impedance (EIS) and Mott-Schottky plots were used to correlate the performance of these inhibitors to the pitting resistance and to the semiconductive properties of the passive films grown at free potential for 24 h. The results indicate that pitting attack is inhibited. However, the EIS results show differences in the oxide resistance passive layer (R_o). The R_o values decrease in the presence of phosphate ions due to the presence of a more conductive passive layer, probably mainly composed by Fe_3O_4 . It is generally accepted that the lower the donor density (N_d), less susceptible is the passive film to pitting corrosion. Mott-Schottky plots indicate that in all the conditions tested the passive layer behaves as n-type semiconductor. However the N_d value increases with the presence of phosphates in the passive film. Changes in composition were analyzed by X-ray

photoelectron spectroscopy (XPS). Phosphates are proposed to favor the development of an outer phosphate layer, increasing the Fe₃O₄ content in the inner duplex layer. Fe₃O₄ is a good conductor; it is quite insoluble and known to inhibit iron dissolution[2]. So, when the inhibitor affects the composition of the passive film Nd can increase even for very effective pitting inhibitors such as phosphates.

REFERENCIAS

1. M.B. Valcarce, M. Vazquez, “Carbon steel passivity examined in alkaline solutions: the effect of chloride and nitrite ions”; *Electrochimica Acta* 53 (2008), p. 5007–5015.
2. L. Yohai, M. Vázquez,1, M.B. Valcarce, “Phosphate ions as corrosion inhibitors for reinforcement steel in chloride-rich environments”; *Electrochimica Acta* 102 (2013), p 88– 96

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T06*

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