



EVALUACIÓN DE LA MORFOLOGÍA, DESEMPEÑO ANTE EL DESGASTE Y LA CORROSIÓN DE RECUBRIMIENTOS BICAPA DE ZrO₂-Al₂O₃/Ni DEPOSITADOS EN SUSTRATOS DE ACERO AL CARBONO MEDIANTE PROYECCIÓN TÉRMICA

M. Y. Ferrer⁽¹⁾, E. Vera⁽²⁾, F. Vargas⁽³⁾, C. M. Moreno^{(2)*}, G. Peña⁽¹⁾

⁽¹⁾Facultad de Ciencias, Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica (GITEC), Cúcuta, Colombia.

⁽²⁾Facultad de Ingeniería, Grupo de Integridad y Evaluación de Materiales (GIEM), Instituto para la Investigación e Innovación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INCITEMA), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.

⁽³⁾Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación en Materiales Cerámicos y Recubrimientos, GIMACYR-Grupo de Investigación Pirometalúrgicas y de Materiales (GIPIMME), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

* carlosmauricio.moreno@uptc.edu.co

RESUMEN

Se reporta el comportamiento a la corrosión, al desgaste y morfología de recubrimientos bicapa elaborados por proyección térmica oxiacetilénica sobre sustratos de acero AISI SAE 1020, la primera capa (bond coat) de una aleación base Ni (CPM 1205TM) y la segunda de un compuesto de ZrO₂-36% en peso de Al₂O₃ (MetaCeram 25088TM). El recubrimiento cerámico se depositó usando llama oxidante y súper-oxidante para distancias de proyección de 8, 9 y 10 cm. La resistencia a la corrosión fue evaluada por espectroscopia de impedancia electroquímica EIS, el desgaste fue analizado usando tribómetro MicroTest en configuración bola-disco, y la morfología se estudió usando microscopia electrónica de barrido (MEB). Los resultados evidencian una morfología superficial propia de este tipo de recubrimientos, así como la presencia de zonas bimodales de partículas nanométricas sin fundir rodeadas por partículas fundidas. Se encontró que las resistencias al desgaste y microdureza Vickers de los recubrimientos cerámicos no variaron significativamente al variar el tipo de llama y la distancia de proyección. Al comparar la resistencia a la corrosión de sustrato (acero AISI SAE 1020) y de las muestras recubiertas se observó para éstas un incremento significativo de aproximadamente 27 veces, por otra parte se reporta que para la llama súper-oxidante la resistencia a la polarización se incrementa al aumentar la distancia de proyección, mientras para la llama oxidante el comportamiento fue inverso. En general, los resultados muestran la versatilidad de la técnica de proyección térmica por llama, permitiendo realizar recubrimientos bicapas de ZrO₂-Al₂O₃/Ni eficientes para proteger superficies de acero AISI SAE 1020 expuestos a ambientes corrosivos y erosivos. Estos resultados fueron comparados con estudios relacionados [1-4].

ABSTRACT

Corrosion behavior, wear and morphology bilayer coatings prepared by oxyacetylene thermal spraying on steel substrates AISI SAE 1020, was reported, the first layer (bond coat) of a base alloy Ni (CPM 1205TM) and the second of a compound ZrO₂-36% by weight of Al₂O₃ (MetaCeram 25088TM). The ceramic coating was deposited using oxidizing flame and super-oxidant for projection distances of 8, 9 and 10 cm. The corrosion resistance was evaluated by electrochemical impedance spectroscopy EIS, wear was analyzed using tribometer MicroTest in ball-disc configuration, and morphology was studied using scanning electron microscopy (SEM). The results show a very surface morphology of these coatings, and the presence of nanometric bimodal areas unmelted particles surrounded by melted particles. It was found that the

resistance to wear and Vickers microhardness of ceramic coatings did not vary significantly by varying the type of flame and projection distance. By comparing the corrosion resistance of substrate (AISI SAE 1020) and the coated samples was observed for these a significant increase of about 27 times, on the other hand it is reported that for the super-oxidizing flame resistance polarization increases with increasing distance of projection, while the oxidant for the flame was reverse behavior. Overall, the results show the versatility of the technique thermal spray flame, allowing perform bilayers ZrO₂-Al₂O₃ coatings / Ni efficient for protecting surfaces of SAE 1020 steel AISI exposed to corrosive and erosive environments. These results were compared with studies related [1-4].

REFERENCIAS

1. M. Rezvani, G.H. Farrahi, M. Azadi, and M. Ghodrati, "Effects of preheating temperature and cooling rate on two-step residual stress in thermal barrier coatings considering real roughness and porosity effect," *Ceram. Int.*, Vol. 40 (2015), p. 15925–15940.
2. M. Nejati, M. R. Rahimipour, I. Mobasherpour, and A. H. Pakseresht, "Microstructural analysis and thermal shock behavior of plasma sprayed ceria-stabilized zirconia thermal barrier coatings with micro and nano Al₂O₃ as a third layer," *Surf. Coatings Technol.*, Vol. 282 (2015), p. 129–138.
3. A. González, E. López, A. Tamayo, E. Restrepo, and F. Hernández, "Análisis de la microestructura y de las fases de elaborados por proyección térmica," *Dyna*, Vol. 77 (2010), p. 151–160.
4. C. Cano, M. I. Osendi, M. Belmonte, and P. Miranzo, "Effect of the type of flame on the microstructure of CaZrO₃ combustion flame sprayed coatings," *Surf. Coatings Technol.*, Vol. 201 (2006), p. 3307–3313.

TÓPICO DEL CONGRESO: T07

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)