

Reforzamiento de una matriz polimérica base resina epóxica con plateletas de grafeno funcionalizado con grupos fosfato para su utilización como recubrimiento anticorrosivo y de barrera a la radiación UV-IR.

Aldair Hernandez de la Rosa¹, Edgar Homero Ramirez Soria², Ana María Arizmendi Morquecho³, Tania E. Lara-Ceniceros⁴, José Bonilla-Cruz⁵

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Apan, Mexico. ²Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Materiales avanzados, Mexico. ³CIMAV, SC-Subsede Monterrey, Laboratorio de Biomateriales y Cerámicos, Mexico. ⁴CIMAV, SC-Subsede Monterrey, Síntesis en ingeniería de polímeros, Mexico. ⁵CIMAV, SC-Subsede Monterrey, 3D Lab, Mexico.

El desarrollo de recubrimientos multifuncionales con propiedades mejoradas representa un avance importante en la protección y la prolongación de la vida útil de materiales estructurales. Las resinas epóxicas son recubrimientos comúnmente utilizados en condiciones de baja exigencia, debido a que los compuestos orgánicos volátiles (VOC's) generan poros que reducen el rendimiento en las propiedades mecánicas y ofrecen una protección moderada contra el ambiente. En este estudio, se diseñó un recubrimiento basado en resina epóxica (ER) reforzada con grafeno funcionalizado con grupos fosfato (GPOH) como aditivo. Este aditivo facilita puntos de entrecruzamiento con la resina, disminuyendo notablemente la cantidad de poros en la matriz polimérica. Este efecto mejora las propiedades mecánicas, la adherencia, la barrera contra la corrosión, y la resistencia a la radiación ultravioleta e infrarroja. El compuesto de resina epóxica/grafeno con grupos fosfato (ERGP) se formuló con diferentes concentraciones en peso de GPOH (0.1, 0.25 y 0.5%). El recubrimiento ERGP aplicado sobre acero estructural A 36 (ERGP/A36SS) mostró mejoras, incluyendo aumento en dureza en todas las concentraciones de GPOH, mayor resistencia al desgaste, mejor adherencia en concentraciones de 0.25 y 0.0.5%, y estabilidad en hidrofiliidad. Desde la perspectiva de protección anticorrosiva, también evidenció resistencia a la corrosión en medio salino (NaCl al 3.5 % p/v). Las pruebas electroquímicas mediante Espectroscopia de Impedancia Electroquímica (EIS) mostraron un incremento de hasta tres órdenes de magnitud en la resistencia a la corrosión, siendo la concentración de 0.5% la más efectiva, alcanzando hasta 1 GΩ, situándose en la categoría de recubrimientos anticorrosivos poliméricos de alto rendimiento. Además, se observó una reducción en la densidad de corriente y en el potencial de corrosión en las Curvas Potenciodinámicas (PPC). Estos resultados confirman que agregar GPOH no solo mejora las propiedades anticorrosivas, la resistencia al desgaste, la adherencia, la dureza y la estabilidad del recubrimiento, sino que también convierte la resina epóxica en un material reforzado de alto desempeño, con posibles aplicaciones en ambientes altamente exigentes.

Keywords: Composito grafeno/resina, recubrimiento multifuncional, propiedades mecánicas

Acknowledgment:

A.H.D.L.R. agradece a CIMAV por la oportunidad de realizar su estancia, así como el uso de sus instalaciones y equipo. E.H.R.S. agradece a SECIHTI-México por la concesión de la "Estancia Posdoctoral Académica Inicial 2022". J.B.-C. expresa su gratitud por el Proyecto Interno del CIMAV 25001.

Presenting author's email: aldairdelarosa688@gmail.com