

Diseño Óptimo Multi-Objetivo y Ecológico de Materiales con Estructuras Compuestas con Nanotubos de Carbono

C. Morillo^Δ, D.S. Lee^{*,†}, G. Bugeda^{*,Δ}, S. Oller^{*,Δ} and E. Oñate^{*,Δ}

*Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)
C. Gran Capità s/n, Campus Nord
08034 Barcelona, Spain
<http://www.cimne.upc.edu>

^ΔUniversitat Politècnica de Catalunya (UPC)
C. Gran Capità s/n, Campus Nord
08034 Barcelona, Spain
<http://www.upc.edu> Barcelona, Spain

[†] Deloitte Analytics – Deloitte Consulting LLC,
Seoul, Korea
http://www.deloitte.com/view/ko_KR/kr/index.htm

RESUMEN

Las remarcables propiedades mecánicas mostradas por los Nanotubos de Carbono (CNTs) han despertado mucho interés acerca de su utilización como refuerzo en compuestos avanzados. Hasta ahora, cientos de publicaciones han tratado sobre ciertos aspectos de las mejoras mecánicas obtenidas con distintos sistemas de polímeros con CNTs. En [1] se puede ver una muestra excelente de muchos de estos estudios. La modificación de parámetros como el tipo de CNT, el método de crecimiento, los pre-tratamientos así como el tipo de polímero y la estrategia de proceso han proporcionado resultados prometedores en cuanto a la producción de polímeros compuestos con CNR relativamente resistentes. La sostenibilidad, la ecología industrial, la eco-eficiencia, y la química “verde” no son sólo expresiones de reciente cuño sino que forman parte de los principios básicos para el desarrollo de una nueva generación de materiales “verdes” [2]. Los materiales compuestos con CNT no son una excepción a este nuevo paradigma.

El objetivo de este trabajo es la aplicación de una metodología para el diseño óptimo multi-disciplinar para el estudio de las propiedades mecánicas en función del peso y la rigidez de estructuras formadas con materiales compuestos con nanotubos de carbono (CNTCSs), considerando además el diseño sostenible cuantificado mediante su alineación con los Principios del Diseño Verde (AGDP) de la estructura de polímeros.

Para el proceso de optimización se ha utilizado un algoritmo genético (GA) distribuido/paralelo implementado en una plataforma para el diseño óptimo robusto multi-objetivo que ha sido desarrollada en el CIMNE. Para hallar la combinación óptima de la secuencia de apilado para los CNTSs se ha acoplado esta plataforma con una herramienta para el análisis de estructuras basadas en materiales compuestas denominada Compact. En este trabajo se ha utilizado la estimación del AGDP para polímeros propuesta por Tabone et al. [3].

REFERENCIAS

- [1] Spitalsky, Z., Tasis, D., Papagelis, K. and Galiotis, C., 2010, Carbon nanotube-polymer composites: Chemistry, processing, mechanical and electrical properties. *Progress in Polymer Science.*, **35** 357-401.
- [2] Netravali, A. and Chabba, S., 2003, Composites get greener, *Materialstoday*, **6**(4) 22-29.
- [3] Tabone, M., Cregg, J., Beckman, E. and Landis, E., 2010, Sustainability Metric: Life cycle assessment and green design in polymers, *Env. Sci Tech.*, **44** 8264-8269.