



CARACTERIZACIÓN MECÁNICA POR TRACCIÓN, COMPRESIÓN Y EMISIÓN ACÚSTICA DE TUBOS LAMINADOS DE MATERIALES COMPUESTOS

Rodríguez, Aníbal A.^{(1,4)*}, Gómez, Martín^(1,3), Hazarabedian, Alfredo^(1,2)

⁽¹⁾Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires, Argentina.

⁽²⁾Instituto Sabato, UNSM, San Martín, Argentina

⁽³⁾Departamento de Ing. Mecánica, FRD, UTN, Campana, Argentina

⁽⁴⁾Instituto del Transporte, UNSAM, San Martín, Argentina

*arodriguez@cnea.gov.ar

RESUMEN

Los materiales reforzados con fibra de carbono (CFRP) presentan una excelente relación de resistencia, rigidez y densidad. Esta característica sobresaliente lo hace la mejor elección para la industria aeroespacial [1].

Uno de los elementos estructurales más comunes en el diseño de satélites son barras en tubo de pared delgada de CFRP. La elevada rigidez y aceptable resistencia de la fibra de carbono de ultra-alto módulo son las propiedades que permiten lograr esta característica. Pero el espesor bajo no permite atornillarlo para formar, por ejemplo, una estructura reticulada. Para poder vincular mecánicamente a los tubos se les colocan terminales. Estas pueden ser integradas durante el proceso de laminado de preimpregnados y curado en autoclave o por adhesión secundaria (posteriormente al curado del tubo laminado).

El factor limitante de la resistencia de los tubos suele ser la carga que soporta la unión terminal - tubo. Ningún modelo actualmente logra describir adecuadamente el comportamiento mecánico o con cargas cíclicas de origen termomecánico. Para mejorar estos modelos es de interés conocer los mecanismos que se producen durante el ciclado o la falla. Es conocido que la deformación, daño y rotura del material, como rotura de fibras, delaminación, etc., provoca la activación de mecanismos de emisión acústica (EA). Es decir, se generan ondas elásticas transitorias en el rango del ultrasonido debido a la liberación abrupta de energía. Utilizando sensores piezoeléctricos se mide la EA generada por posibles defectos.

En el presente trabajo se presentan resultados de ensayos de tracción y compresión de tubos de material compuestos fabricados con preimpregnados y curados en autoclave y terminales de aleación de aluminio. A su vez se midió la EA asociada a los procesos de daño y falla. Se adquirió valiosa información respecto al proceso de fractura en el material sometido a un esfuerzo de compresión y tracción.

ABSTRACT

Carbon Fiber Reinforced Polymers are the best choice for the construction of spacecraft structures, given the high specific stiffness and strength they possess, thanks to the properties of the ultrahigh-modulus carbon fiber. One of the typical structural elements of a spacecraft is a CFRP tube of thin walls. This gives a high efficient structure. However, the thin wall thickness made impossible to bolt the tube to other structural features or build a reticulated structure. To solve this problem, metallic end fittings are used. The end fitting can be co-bonded during the hand layup of prepregs and autoclave cure, or can be bonded in a secondary step using a structural adhesive. The strength of the tube is limited by the strength of the joint. Despite the effort and the impressive achievement in the field, there is no model that can describe or predict the strength of the joints. It is known that the deformation, damage and fracture of materials, in this case delamination, debonding or fracture of the fibers emit transitory elastic waves that can be detected. This phenomenon is

called Acoustic Emission. AE can add to reveal which damage mechanisms are present, given that different damage processes emit specific kind of signals.

We present results of tension and compression tests of composite tubes, recording the AE during the test, which gives valuable information on the damage and fracture mechanisms that are present.

REFERENCIAS

1. Ever J. Barbero; Introduction to Composite Materials Design; 2011, Ed. CRC press Taylor y Francis Group.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S15*

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