



Ciencia y Poder Aéreo

ISSN: 1909-7050

cienciaypoderaereo@epfac.edu.co

Escuela de Posgrados de la Fuerza
Aérea Colombiana
Colombia

Moreno Ordoñez, Germán Ricardo

Libro "Mechanical properties characterization of advanced composite materials, a review"

Ciencia y Poder Aéreo, vol. 12, núm. 1, enero-diciembre, 2017, pp. 288-290

Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana

Bogotá, Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571175014>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Reseña

Reseña

Review



LIBRO "MECHANICAL PROPERTIES CHARACTERIZATION OF ADVANCED COMPOSITE MATERIALS, A REVIEW"*

LIVRO "MECHANICAL PROPERTIES CHARACTERIZATION OF ADVANCED COMPOSITE MATERIALS, A REVIEW"**

BOOK MECHANICAL PROPERTIES CHARACTERIZATION OF ADVANCED COMPOSITE MATERIALS, A Review***

Germán Ricardo Moreno Ordoñez^a
Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá, Colombia

CIENCIA Y PODER AÉREO

ISSN 1909-7050 / E-ISSN 2389-9468 / Volumen 12/ Enero-Diciembre de 2017/ Colombia/ Pp. 288-290
Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.580>

Para citar este artículo:

Moreno, G. R. (2017). Reseña. Libro Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review. *Ciencia y Poder Aéreo*, 12, 288-290. Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoder.aereo.580>

* Colección Ciencia y Poder Aéreo Volumen 8.

Título: *Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review*.

Autor: Alvarado Prieto, Peter Rolando

ISBN: 978-958- 99406-5- 5

Ciudad: Bogotá

Páginas: 150

Año: 2014

Sitio Web: <https://libros.publicacionesfac.com/index.php/libros>

** Colección Ciencia y Poder Aéreo Volumen 8.

Título: *Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review*.

Autor: Alvarado Prieto, Peter Rolando

ISBN: 978-958- 99406-5- 5

Ciudad: Bogotá

Páginas: 150

Año: 2014

Sitio Web: <https://libros.publicacionesfac.com/index.php/libros>

*** Air Science and Power Collection Volume 8.

Title: *Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review*.

Author: Alvarado Prieto, Peter Rolando

ISBN: 978-958-99406-5- 5

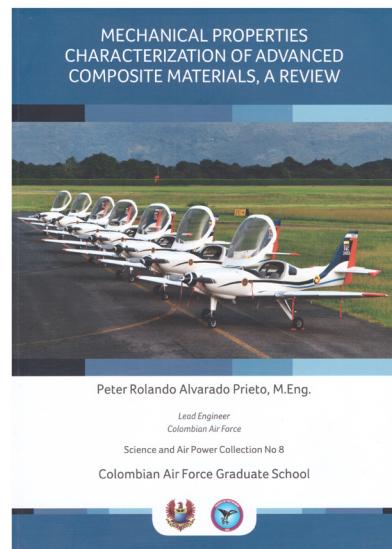
City: Bogotá

Pages: 150

Year: 2014

Website: <https://libros.publicacionesfac.com/index.php/libros>

^a Ingeniero mecánico de la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez. Bogotá, Colombia. MSc Unmanned Vehicle Systems Design de University of Southampton. Director de la revista Ciencia y Poder Aéreo Vol. 12 de la Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: german.moreno@epfac.edu.co



La caracterización de las propiedades mecánicas en Materiales Compuestos Avanzados (MCA) es una tarea que se realiza de forma experimental debido a que estos atributos varían de acuerdo a la concentración y ordenamiento de los componentes, así como sus propiedades mecánicas individuales y métodos de fabricación. En esta clasificación, los materiales que han cobrado mayor importancia son aquellos compuestos por matrices poliméricas reforzadas por fibras cerámicas (GFRP y CFRP). Esto, debido a que pueden lograr propiedades mecánicas similares a los metales con una densidad mucho menor, haciéndolos cada vez más populares en la construcción de aeronaves.

En el libro *Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review*, el autor presenta algunos ensayos para la evaluación de probetas de MCA sujetas a diferentes cargas desde una perspectiva práctica. Los resultados e imágenes presentadas hacen parte de la aplicación real de estos métodos en el desarrollo de la aeronave Calima T-90, que sirve como entrenador primario para la Fuerza Aérea Colombiana.

A lo largo de los nueve capítulos que componen el manuscrito es posible identificar los materiales, herramientas, equipos y relaciones matemáticas que permiten el estudio experimental de las propiedades de los MCA y su posterior uso en el diseño de estructuras.

En el Capítulo 1, el autor presenta el método de fabricación de compuestos laminados a partir de fibras pre-impregnadas con una matriz polimérica y curado en autoclave. Este proceso, aunque descrito por el autor como *artesanal*, presenta ventajas sobre los métodos de fibras secas, logrando mejores propiedades mecánicas y siendo el más usado en la industria aeronáutica.

El Capítulo 2 aborda el ensayo de tracción, mediante el cual se someten las probetas normalizadas a esfuerzos de tensión axial para obtener datos de resistencia a la tracción, módulo de elasticidad y coeficiente de *Poisson*. También se describe la preparación de las probetas y el uso de las relacio-

nes matemáticas de la mecánica clásica para determinar las propiedades mecánicas básicas en cada uno de los ejes principales. Para realizar este y los ensayos subsiguientes, se plantea el uso de sensores de deformación (*strain gauges*) y un sistema electrónico de adquisición de datos.

En el capítulo 3 se propone un procedimiento para hallar las propiedades de resistencia a los esfuerzos planares, mediante la preparación y ensayo de probetas con un arreglo simétrico en capas en +/- 45°. De acuerdo con el análisis del autor, la fractura de la probeta sometida a tracción, que sucede en las dos direcciones de las fibras, permite evidenciar que esta falla está principalmente causada por esfuerzos cortantes, de manera que permite determinar la resistencia a las cargas por cizalladura.

En el Capítulo 4 se introduce el ensayo de tracción aplicado en ángulos diferentes a los ejes principales. En este capítulo se demuestra de manera práctica que el criterio de *Tsai Wu* permite realizar una buena aproximación del comportamiento de falla ante este tipo de cargas. Esto indica que, cuando se conocen las propiedades de un MCA en sus direcciones principales y su resistencia a la cizalladura, es posible realizar una predicción de falla acertada para especímenes sujetos a cargas biaxiales.

En Capítulo 5 el autor considera la aplicación del ensayo de flexión a 3 puntos. A pesar que este tipo de ensayos no permite encontrar las propiedades mecánicas básicas de un material, se hace conveniente en casos en los cuales una estructura fabricada en MCA deba ser diseñada para soportar cargas de flexión. Los resultados son analizados mediante la simplificación de la teoría de vigas de Bernoulli. El capítulo finaliza mostrando un análisis cualitativo de imágenes microscópicas de la zona de falla.

En los capítulos 6 y 7 se aborda la caracterización de las respuestas de los MCA a variaciones de temperatura. En ellos se logra implementar una forma experimental para hallar el Coeficiente de Expansión Térmica de una lámina unitaria y un material laminado respectivamente, mediante mediciones logradas con sensores de deformación. Estos datos constituyen factores críticos para el diseño de estructuras cuya aplicación requiere un normal desempeño en ambientes de alta temperatura o temperatura variable con limitaciones de deformación.

El capítulo 8 expone el ensayo de tracción en laminados con concentradores de esfuerzos, en particular, se usan probetas con orificios taladrados en diferentes diámetros. La predicción de las fallas se realiza usando dos criterios teóricos diferentes y se hace correlación con los resultados

experimentales. En este capítulo el autor logra demostrar de manera práctica la proporcionalidad inversa entre la resistencia de una probeta y el tamaño del orificio.

Finalmente, el Capítulo 9 presenta un método experimental para recrear la falla modo I o de tracción pura. Para el desarrollo de este ensayo se presenta la preparación de probetas en doble cantiléver que se separan en una máquina de ensayos. La propagación de grietas a través de la lámina es analizada desde la perspectiva de liberación de energía.

Para concluir, el libro *Mechanical Properties Characterization of Advanced Composite Materials, A Review* presenta, a través de resultados reales de ensayos aplicados, no solo los métodos, sino también recomendaciones para el desarrollo de experimentos que permiten determinar las propiedades de los MCA. Así mismo, se presentan las relaciones matemáticas para analizar los resultados y darles utilidad en las tareas de diseño.

A pesar de hacer una corta introducción a los Materiales Compuestos Avanzados, esta lectura requiere conocimientos previos en la ciencia de los Materiales y el entendimiento de sus propiedades mecánicas.

Gracias a su contenido práctico, el libro puede ser utilizado como referencia para el desarrollo de ensayos mecánicos en materiales compuestos reforzados con fibras, independientemente de su composición.