

TEMA 7: MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA

7.1- Introducción

Las matrices metálicas sustituyen en algunas aplicaciones a las poliméricas debido a las siguientes propiedades:

- elevada resistencia y módulo
- resistencia elevada a la temperatura
- **conductividad** térmica y eléctrica

Los materiales compuestos de matriz metálica se utilizan sobre todo en la **industria aeronáutica y aeroespacial** debido a que en estas aplicaciones los materiales deben presentar resistencia elevada a la temperatura y la abrasión.

7.2- Tipos de matrices

Las matrices más utilizadas son metales con baja densidad ya que los materiales compuestos deben presentar propiedades específicas elevadas. Por ello los metales más utilizados son: aluminio, magnesio y titanio. El magnesio y el aluminio tienen densidades más bajas que las matrices poliméricas.

- El **aluminio** es el metal más utilizado debido a que es ligero y más barato que el magnesio y titanio. Su comportamiento frente a la oxidación es mejor que el del magnesio ya que se oxida la superficie y el óxido es tan compacto que impide que progrese la oxidación (pasivado).
- El **titanio** tiene una densidad superior a la del magnesio y el aluminio pero su elevada temperatura de fusión permite utilizarlo a temperaturas más elevadas. Su principal desventaja es el precio.
- El **magnesio** destaca por ser el de menor densidad. Sus propiedades mecánicas son buenas pero es necesario protegerlo frente a la oxidación.

7.3- Tipos de fibras de refuerzo

7.3.1 Fibras continuas de boro

La fibra de boro se obtiene por el proceso de **Deposición Química de Vapor** (CVD, Chemical Vapor Deposition) ya que es un material muy duro y con una temperatura de fusión elevadísima. Un alambre de wolframio se calienta eléctricamente en atmósfera de hidrógeno y se pone en contacto con tricloruro de boro, de forma que este compuesto se descompone y el boro se deposita sobre el alambre. Este proceso se denomina CVD (Chemical Vapor Deposition).



Para obtener el material compuesto en primer lugar se debe impregnar el refuerzo con la matriz metálica y para ello se lleva a cabo la compresión en caliente de las fibras entre las dos hojas de metal. Posteriormente, se lamina el material para obtener estructuras. Los factores a controlar son la temperatura y la presión para evitar la rotura de la pieza y la presencia de porosidades.

Los materiales compuestos de matriz metálica y fibra de boro destacan por su **alto módulo y resistencia**

7.3.2- Fibras continuas de carburo de silicio

La fibra de carburo de silicio se obtiene también por Deposición Química de Vapor sobre un sustrato de carbono

Las fibras se impregnan por pulverización de la matriz metálica sobre la fibra enrollada en un tambor rotatorio. Posteriormente, la lámina se moldea por diferentes técnicas, por ejemplo, moldeo en autoclave.

La principal ventaja de las matrices metálicas con fibra continua de carburo de silicio es que se **adhieren más rápidamente al metal y su precio es menor**.

7.3.3- Materiales compuestos de matriz metálica con fibras continuas de grafito

Los precursores se fabrican por el proceso de infiltración de material líquido (LMI). Los filamentos de grafito se activan por deposición química de vapor de una serie de compuestos y se moja con aleaciones de aluminio o magnesio. Las fibras compuestas producidas de esta manera se laminan.

Existen diferentes métodos de fabricación del material compuesto:

a) **Adhesión-difusión**

Se utiliza una cámara en la que las láminas se calientan a la temperatura adecuada y se someten a vacío.

b) **Pultrusión**

Consiste en un proceso isoterma en caliente que da lugar a perfiles de geometría determinada por consolidación y adhesión de las láminas.

c) **Proceso rapi-press**

Las láminas se consolidan y adhieren por un proceso de enrollamiento en caliente.

d) **Proceso de fundición**

Las fibras de refuerzo se colocan en un molde de fundición y se añade el metal fundido. Es adecuada para piezas complejas pero no para láminas delgadas.