

Ejercicios propuestos Tema 3

Ejercicio 3.1.

Se desea fabricar una lámina unidireccional a partir de fibras de grafito de alta resistencia y de una resina de tipo epoxi.

1. ¿Cuál sería el mínimo valor de resistencia mecánica a tracción en dirección de las fibras que podría tener una lámina con las fibras y matriz indicadas?. ¿Para qué porcentaje de fibras ocurre este fenómeno?
2. ¿Para qué porcentaje de fibra la resistencia mecánica a tracción en dirección de las fibras se hace igual a la de la matriz?
3. Empleando 3.14 kg de resina epoxi y 6.86 kg de fibra de grafito, ¿qué constantes elásticas y resistencia mecánica presenta la lámina resultante?

DATOS:

Fibra de grafito HR

$\sigma_r = 3200$ MPa
 $\nu = 0.3$
 $G = 50$ GPa
 $E = 230$ GPa
 $\rho = 1750$ kg/m³

Resina epoxi

$\sigma_r = 130$ MPa
 $\nu = 0.4$
 $G = 1.6$ GPa
 $E = 4.5$ GPa
 $\rho = 1200$ kg/m³

Ejercicio 3.2.

Una lámina unidireccional de un material de fibra de vidrio en una matriz epoxi presenta un módulo de elasticidad en dirección de las fibras de 37,5 GPa.

- a) Determinar para esta lámina el porcentaje de fibra de vidrio existente.

Se pretende ahora doblar la rigidez de la lámina en dirección de las fibras, para ello se plantean dos posibles soluciones:

- Aumentar el porcentaje de fibras de vidrio hasta conseguir un módulo de elasticidad en dirección de las fibras de valor doble.
 - Sustituir un porcentaje de fibras de vidrio por fibras de carbono, de mayor rigidez, manteniendo el porcentaje de fibras total (carbono+vidrio) constante.
- b) ¿Es posible, aumentando el porcentaje de fibras, alcanzar un módulo de elasticidad doble al inicial?
 - c) Basándose en las hipótesis empleadas para estimar el valor del módulo de elasticidad de una lámina en dirección de las fibras como función del módulo de elasticidad de fibra y matriz y del porcentaje de fibra (regla de las mezclas); determinar la expresión que permite calcular el módulo de elasticidad de una lámina unidireccional con fibras de dos materiales diferentes

Supuesto que el porcentaje de fibra de vidrio+carbono permanece constante e igual al calculado en el apartado 1,

- d) Determinar qué porcentaje de fibras de vidrio es necesario retirar para conseguir que el módulo de elasticidad en dirección de las fibras se duplique.

DATOS:

Módulo de elasticidad de las fibras de vidrio: 70 GPa
Módulo de elasticidad de las fibras de carbono: 300 GPa
Módulo de elasticidad de la matriz: 5 GPa