Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional del Nordeste

Resumen

Análisis numérico de la adhesión fibra matriz con un modelo de interfaces cohesivas acoplado.

Por Claudia Alejandra Morel

Director: Mag. Ing. Ricardo José Barrios D'Ambra
Co-Director: Mag. Ing. Héctor Darío Cóceres

El proceso de propagación de fisuras puede ser descripto por medio de modelos cohesivos. Entre sus aplicaciones más importantes, se encuentra el modelado del despegado de la interface fibra/matriz en un material compuesto (como por ejemplo hormigones reforzados con fibras).
La resistencia al despegado puede medirse, utilizando un ensayo de extracción de fibra (en inglés pushout o pullout): consiste básicamente en extraer por compresión o por tracción una fibra de la matriz. Se pueden usar dispositivos de cualquier geometría, pero se ha observado experimentalmente que en el ensayo de pullout es preponderante el corte, dando una alta resistencia al despegado.
En este trabajo se realiza la simulación numérica de un ensayo de extracción de fibra, mediante el método de los elementos discretos (MED), utilizando un modelo de interfaz cohesiva para la zona de contacto fibra/matriz.
Se aplica el modelo numérico a un sistema en 3D de poliéster/epoxi, y el proceso de despegado fibra/matriz es capturado con la ayuda de elementos cohesivos agregados al MED.
Posteriormente se aplica el modelo numérico para realizar un estudio de la influencia de la variación de diversos parámetros no geométricos, en el proceso de falla de la interfaz fibra/matriz.

Abstract

The crack propagation process can be described by means of cohesive models. One of the most important applications of the cohesive law, is the modeling of the interface fiber / matrix debonding in a composite material (for example, fiber reinforced concrete).

The debond resistance can be measured using a fiber pushout or pullout test. This test consists basically in extracting a fiber from the matrix either by compression or traction. Any geometry can be used to measure debond resistance, but it has been observed experimentally that the fiber pullout is shear dominant, giving a high debond resistance.

In this work a numerical simulation of a 3D fiber pullout test is presented, using the discrete element method (DEM) and a cohesive interface model for the fiber / matrix contact area.

The numerical model is applied to a polyester / epoxy composite, and the fiber / matrix debonding is simulated with the addition of cohesive elements.

This model is used to perform a study of the effect of different nongeometric parameters on the failure mechanism of the composite model.