

UN NUEVO MODELO DISCRETO APLICADO A PROBLEMAS DE FRACTURA DINÁMICA DE MATERIALES COMPUESTOS

NEW LATTICE MODELS FOR DYNAMIC FRACTURE PROBLEMS OF COMPOSITE MATERIALS

Matías Braun^{a,b} y María P. Ariza^c

^a*Departamento de Construcciones, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 47 y 115 s/n, (B1900TAG) La Plata, Buenos Aires, República Argentina*

^b*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) CCT La Plata.
Calle 8 N° 1467, (B1904CMC), La Plata, Buenos Aires, Argentina,*

^c*Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, Sevilla 41092, España*

Palabras Clave: Modelos Discretos, Materiales Compuestos, Fractura Dinámica, Propagación de Fisuras.

Resumen. En este artículo se ha propuesto un nuevo modelo discreto bidimensional para simular problemas dinámicos de fractura en materiales ortótropos. El modelo se basa en la equivalencia entre la energía de deformación almacenada en una celda unitaria de un sólido continuo con la de una celda de un sólido discreto. Se han llevado a cabo dos discretizaciones, una triangular y otra cuadrangular. Además, se ha propuesto una metodología para aproximar el tensor de tensiones lo que permite emplear criterios de rotura típicos para materiales compuestos, como puede ser el criterio de rotura de Hashin. Con el objetivo de validar el modelo desarrollado se ha analizado el caso de una placa rectangular de material compuesto unidireccional, con un orificio circular en el centro, sometida a tracción dinámica. Se han considerado distintos ángulos de inclinación de las fibras de carbono, con el objetivo de ver la capacidad predictiva del modelo. El mismo problema fue analizado empleando el método de los elementos finitos con el fin de comparar las soluciones obtenidas. Los resultados muestran la capacidad del modelo propuesto para capturar las trayectorias de las fisuras, así como también la carga de rotura.

Keywords: Discrete Models, Composites, Dynamic Fracture, Crack Propagation.

Abstract. In this paper we present a two-dimensional lattice model to simulate dynamic fracture problems in anisotropic materials. The model is based on the equivalence of strain energy stored in a representative unit cell to its counterpart continuum structure in the case of in-plane elasticity. A major advantage of this model is that the underlying lattice structure inherently incorporates the crack path preference of anisotropic materials. A numerical example is included to show the capability of these methods for modelling dynamic fracture problems in anisotropic materials. The results obtained are in agreement with the numerical results obtained with a finite element method. Discussions and future work are presented according to this research.