

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA DELAMINACIÓN EN MATERIALES COMPUESTOS

NUMERICAL SIMULATION OF LAYER DEBONDING IN COMPOSITES

Ezequiel Aquim, Matías Vianello y Walter Castelló

*Departamento de Estructuras, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina,
walter.castello@unc.edu.ar, <http://www.dep.estructuras.efn.uncor.edu/>*

Palabras clave: Materiales compuestos, Delaminación, Simulación numerica, Aeronaves.

Resumen. Actualmente resulta habitual la aplicación de materiales compuestos en componentes estructurales primarios de aeronaves, asociado en mayor medida a su alta resistencia y rigidez. Los mecanismos de falla en estos materiales aún no están completamente estudiados para cargas multiaxiales. El mecanismo de falla más común es la delaminación, la cual puede asociarse a eventos de impacto o bien a defectos introducidos en el proceso de fabricación. La existencia de estos defectos y la delaminación posterior, afectan en general la integridad estructural del elemento fabricado en material compuesto. En este trabajo se estudian distintos modelos numéricos para el análisis de la delaminación como ser: elementos cohesivos y propagación virtual de grietas, como así también esquemas de interacción de modos de falla. El objetivo es determinar cuál es el modelo más adecuado para su utilización en aplicaciones aeronáuticas. Los resultados obtenidos de las simulaciones numéricas son contrastados respecto a experimentos que pueden encontrarse en la bibliografía actual. Finalmente se proponen ensayos simples que puedan realizarse a nivel industrial y que permitan utilizar los esquemas numéricos para definir los intervalos de inspección en la estructura de la aeronave.

Keywords: Composites, Delamination, Numerical simulation, Aircrafts.

Abstract. Associated with superior high strength and stiffness of composites materials, many primary structural components of aircrafts are made of composites. The failure mechanism of composite materials under multiaxial loadings is not well-understood. Delamination is considered the most common failure mechanism, this can be associated with impact events or can be caused some defects introduced during the manufacturing processes. The presence of these defects and the posterior delamination generally affect the structural integrity of the composite element. In this work we study different numerical models for delamination analysis such as cohesive elements and virtual cracks propagation, as well as failure mode interaction schemes. Identify the most appropriate model for use in aeronautical applications is the main objective. Obtained results from the numerical simulations are compared with those shown in experiments that can be found in the current bibliography. Finally, simple tests are proposed that can be carried out at an industrial scope and that allows the use of numerical schemes to define the inspection intervals in the aircraft structure.