

06/B286

Estudio e implementación de modelos por elementos finitos de materiales compuestos con grandes deformaciones para el análisis de interacción fluido-estructura.

Study and implementation of finite element models of composite materials with large deformation for the analysis of fluid-structure interaction.

Director: ZARADNIK MIRAS, Héctor Raúl

Correo Electrónico: rzaradnik@fing.uncu.edu.ar

Co-Director: LOPEZ, Daniel Ernesto

Integrantes: TRIPP, Nicolás Guillermo; RESTAGNO BARROS, Diego; CELEDON, María Victoria; PADILLA, Fabricio; PIGLIONICO, Natalia; MARTINEZ, Federico Gabriel; CANTON, Guillermo.

Palabras Clave: Grandes Deformaciones, Materiales Compuestos, Elementos Finitos, Interacción Fluido-Estructura

Resumen Técnico: El principal objetivo del presente trabajo es estudiar el campo de los sólidos de materiales compuestos en grandes deformaciones para ser aplicado a investigaciones de interacción fluido-estructura, empleando las herramientas informáticas existentes y desarrollando las necesarias. Los problemas de interacción entre fluidos y estructuras constituyen un importante desafío por sus aplicaciones inmediatas: 1-Estudio de la inestabilidad aeroelástica de puentes de gran luz, cubiertas ligeras, grandes antenas o torres sometidos a la acción de vientos fuertes. 2-Estudios de hemodinámica donde se analiza el flujo sanguíneo en arterias y venas. 3-Problemas de interacción triple de líquidos corporales y gases de respiración actuando sobre estructuras arteriales y pulmonares. La metodología de estudio de la interacción fluido-estructura exige analizar en profundidad el campo sólido por separado del campo fluido, del movimiento de malla y de la interacción fluido-estructura propiamente dicha. Por esto, para el estudio del campo del sólido se pretende considerar la elastodinámica de láminas y membranas de material compuesto de matriz polimérica bajo comportamiento geoméricamente no lineal con grandes deformaciones pero restringiendo el análisis con la hipótesis de orientación controlada de la fibra principal. Mejorando la comprensión del comportamiento del campo sólido de láminas y membranas bajo comportamiento geoméricamente no lineal con grandes deformaciones será posible en un futuro próximo el estudio de múltiples problemas de interés de interacción fluido-estructura, sin necesidad de restringirlas sólo al campo ingenieril. Los mecanismos de transferencia se basan en la estimulación de los estudiantes sobre el comportamiento de los materiales sólidos en grandes deformaciones mostrando las ventajas de su estudio por medio de aplicaciones a casos concretos, mientras que los principales beneficios se orientan hacia la iniciación de alumnos de grado en la aplicación de métodos numéricos en problemas de interés práctico que facilitan una continua validación numérica del software desarrollado por medio de comparaciones de sus resultados con

los que brindan programas reconocidos a nivel internacional desarrollados por terceros.

Keywords: Large Deformation, Composite Materials, Finite Element, Fluid-structure interaction

Summary: The main objective of this work is to study the field of solid composite materials in large deformations to be applied to investigations of fluid-structure interaction, using the existing tools and developing necessary. The problems of interaction between fluids and structures constitute a major challenge for its immediate applications: 1- Study of the aeroelastic instability of large span bridges, light covers, large antennas or towers under the action of strong winds. 2- Hemodynamic studies that analyze blood flow in arteries and veins. 3- Triple interaction problems of body fluids and breathing gases and acting on pulmonary arterial structures. The methodology for the study of fluid-structure interaction requires in-depth analysis of the field separately from the field solid fluid mesh motion and fluid-structure interaction itself. Therefore, to study the strong field is to consider elastodynamics of sheets and membranes of polymer matrix composite material under geometrically nonlinear behavior with large deformations but restricting the analysis the hypothesis of controlled orientation of the main fiber. Improving understanding of the strong field behavior of membranes and sheets under geometrically nonlinear behavior with large deformations is possible in the near future the study of many problems of interest in fluid-structure interaction, without restricting them only to the engineering field. The transfer mechanisms are based on stimulating the students about the behavior of solids in large deformations showing the advantages of their study through applications to specific cases, while the main benefits are directed towards the initiation of undergraduate students the application of numerical methods in problems of practical interest to facilitate a continuous numerical validation of the software developed by the comparison of their results with those providing internationally recognized programs developed by third parties.