

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE “FLUTTER” EN UN MODELO DE ALA FLEXIBLE

NUMERICAL SIMULATION OF “FLUTTER” IN A FLEXIBLE WING MODEL

Matias Agustín Herrera^a, Ana Scarabino^a, Federico Bacchi^a, Juan M. Torres Zanardi^a

^aGrupo de Fluidodinámica Computacional, Universidad Nacional de La Plata, calle 116 e/ 47 y 48,
La Plata, Buenos Aires, Argentina, gfc@ing.unlp.edu.ar, <http://gfc.ing.unlp.edu.ar>

Palabras clave: *Flutter*, Interacción Fluido-Estructura, Ala flexible

Resumen. El objetivo del trabajo consiste en reproducir numéricamente el fenómeno de “flutter” resultado de la interacción fluido-estructura (FSI), en un ala previamente construida, y ensayada experimentalmente en el túnel de viento del Laboratorio de Capa Límite y Fluidodinámica Ambiental (LaCLyFA) de la Facultad de Ingeniería (UNLP). Para ello, se realizó el relevamiento de la geometría del modelo y se realizaron en primer lugar simulaciones estructurales con el programa MECHANICAL de ANSYS, con mallas de elementos del tipo sólidos, elementos viga (*beam*) y del tipo placas (*shells*), buscando así el modelo más simplificado posible. De dichos modelos se obtuvieron los modos y frecuencias naturales, verificando su concordancia con los obtenidos experimentalmente. Posteriormente, se realizaron simulaciones del dominio fluidodinámico, mediante el software Fluent (ANSYS), para condiciones del flujo estacionarias, con el objetivo de validar, en primer lugar, las deformaciones elásticas estáticas producidas en ausencia de *flutter*. Se realizaron análisis de acoplamiento unidireccional y bidireccional: en este último caso, en cada paso de tiempo, se considera el desplazamiento de los nodos de la malla en la interfaz fluido-estructura, debido a la deformación elástica, y se corrige la solución obtenida en el dominio fluidodinámico debido al desplazamiento de la interfaz.

Keywords: Flutter, Fluid-Structure Interaction, Flexible wing

Abstract. The aim of this work is to reproduce numerically the phenomenon of flutter resulting from the fluid-structure interaction (FSI) in a wing previously built and experimentally tested in the wind tunnel at the Laboratorio de Capa Límite y Fluidodinámica Ambiental (LaCLyFA), Facultad de Ingeniería (UNLP). The wing geometry was draw and structural simulations were carried out with ANSYS MECHANICAL, comparing results obtained with solid elements and structural elements of type “beam” and “shell”. Natural modes and frequencies were obtained with good agreement with experimental measurements. Then, computational fluid dynamics (CFD) simulations were performed, using the ANSYS FLUENT in order to study the steady fluid-structure interaction, that is, the static elastic deformations due to aerodynamic loads in the absence of flutter. Both one- and two way coupling analysis were implemented. In the latter, at each time step, the displacement of the mesh nodes due to the deformation of the structure at the fluid-structure interface is considered, and the fluid dynamic field is updated for the deformed wing geometry.