

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA INTERACCIÓN FLUIDODINÁMICA ENTRE CILINDRO Y PERFIL AERODINÁMICO EN CONDICIONES DE FLUTTER

NUMERICAL SIMULATION OF FLUID-DYNAMIC INTERACTION BETWEEN CYLINDER AND AIRFOIL IN FLUTTER CONDITIONS

M. Herrera^a, A. Scarabino^a, F. Bacchi^a

^aGrupo de Fluidodinámica Computacional, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires,
Argentina, gfc@ing.unlp.edu.ar, <https://gfc.ing.unlp.edu.ar>

Palabras clave: Cosecha de energía, CFD, Interacción fluido-estructura.

Resumen.

Los dispositivos de cosecha de energía eólica han empezado a ser de gran interés en los últimos años, ya que, representan una alternativa viable para la obtención de energía y en particular, para la alimentación de pequeños dispositivos electrónicos de bajo consumo instalados en zonas sin acceso a la red eléctrica, o en zonas rurales, y que por sus características deben permanecer por largo tiempo en dichas zonas, tales como dispositivos de adquisición de datos o instrumentales de medición de variables climáticas, sensores inalámbricos, entre otros. En el presente trabajo se analiza numéricamente mediante Ansys Fluent, la interacción entre un cilindro y un perfil aerodinámico inmersos en una corriente de aire. El perfil aerodinámico posee propiedades de masa e inercia ajustados para obtener la condición de flutter en la corriente de aire, y se encuentra vinculado a un marco de referencia fijo mediante resortes que cuantifican sus rigideces a flexión y a torsión. Mediante tal arreglo, se busca cuantificar la interacción aerodinámica a partir del análisis del coeficiente de potencia del perfil (potencia adimensional, extraída del aire), estudiado en función de parámetros tales como la separación entre cilindro y perfil, la frecuencia de flutter, frecuencia de desprendimientos de vórtices del cilindro, entre otros. Los resultados son analizados y comparados cualitativamente con resultados encontrados en la bibliografía.

Keywords: Wind power harvest, CFD, fluid-structure interaction.

Abstract. Wind energy harvesting devices have become of great interest in recent years, since they represent a viable alternative for obtaining energy and powering small low-consumption electronic devices installed in areas without access to the electrical network, or in rural areas where they must remain for a long time, such as acquisition devices or instruments for measuring climatic variables, or wireless sensors. In the present work, the interaction between cylinder and airfoil immersed in an airflow is numerically analyzed using Ansys Fluent. The airfoil has mass and inertia properties adjusted to obtain the flutter condition, and it is linked to a fixed reference frame by means of springs that quantify their bending and torsion stiffness. It is sought to quantify the aerodynamic interaction from the analysis of the power coefficient of the airfoil (dimensionless power, extracted from the air), based on parameters such as the separation between cylinder and airfoil, flutter frequencies and vortex shedding frequencies. The results are analyzed and compared with results found in the bibliography.