

EFFECTS OF TURBULENCE MODELING ON AERODYNAMIC FORCES IN A FIXED CYLINDER

EFFECTS OF TURBULENCE MODELING ON AERODYNAMIC FORCES IN A FIXED CYLINDER

Nicolás I Seguenzia^a, Patricio Canciani^a, César I. Pairetti^{a,b} y Hugo D. Navone^{a,c}

^aFacultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Pellegrini 250, 2000 Rosario, Argentina,

^bSorbonne Université and CNRS, Institut Jean Le Rond d'Alembert, UMR 7190, 4 Place Jussieu, Paris, France

^cInstituto de Física de Rosario (CONICET-UNR), Bv. 27 de Febrero 210 Bis, CP 2000, Rosario, Argentina.

Palabras clave: Turbulencia, Aerodinámica, cilindro circular, RANS

Resumen. El flujo alrededor de un cilindro circular es un problema clásico de la mecánica de los fluidos para comprender la separación inestable del flujo alrededor de cuerpos romos. En este trabajo, se realiza un análisis de flujo incompresible y newtoniano alrededor de un cilindro mediante *CFD* (*Computational Fluids Dynamics*) empleando Simulación Numérica Directa (*DNS*) y modelos de turbulencia RANS, utilizando las plataformas *open-source* OpenFOAM(R) y Basilisk. En este contexto, se caracteriza el patrón de flujo en la estela para regímenes de flujo a distintos números de Reynolds (*Re*). De esta manera, las soluciones numéricas obtenidas se comparan, reportando Coeficiente de Lift (*CL*), Coeficiente de Drag (*CD*), analizando en particular los fenómenos de desprendimiento de capa límite sobre el cilindro. Además, se estudia la burbuja de recirculación a bajos números de Reynolds mientras que para altos números de Reynolds se analiza la variación en frecuencia de la emisión de vórtices. Asimismo, se reporta el costo computacional para cada uno de los casos en estudio.

Keywords: Turbulence, Aerodynamics, circular cylinder, RANS

Abstract. Flow around a circular cylinder is a classic fluid mechanics problem to understand the unstable separation of flow around blunt bodies. This work studies the incompressible and Newtonian flow around a cylinder employing CFD (*Computational Fluids Dynamics*) employing Direct Numerical Simulation (*DNS*) and RANS turbulence models, using the open-source platforms OpenFOAM(R) and Basilisk. In this context, the flow pattern in the wake is characterized for flows at different Reynolds numbers (*Re*). In this context, the numerical solutions are compared, reporting Lift Coefficient (*CL*), and Drag Coefficient (*CD*), observing the phenomena of boundary layer detachment on the cylinder. In addition, the recirculation bubble is studied at low Reynolds numbers while for high Reynolds numbers the variation in the frequency of the vortex emission is analyzed. The computational cost is also reported for each case.

Bahía Blanca, 1-4 Noviembre 2022

E.E. Dotti, M. Feddo, S.P. Machado, M. Saravia, M.A. Zotti (Eds.)
Mecánica Computacional Vol XXXIX, págs. 109-110 (artículo completo)

Este trabajo será presentado en modalidad póster.