

SIMULACIÓN CFD DE SISTEMAS LÍQUIDO-GAS EN RÉGIMEN DISPERSO Y ESTRATIFICADO

CFD SIMULATION OF LIQUID-GAS SYSTEMS UNDER DISPERSED AND ESTRATIFIED FLOW

Dario M. Godino, Santiago F. Corzo, Norberto M. Nigro y Damián E. Ramajo

*CIMEC Centro de Investigación de Métodos Computacionales, UNL, CONICET, FICH, Col. Ruta 168
s/n, Predio Conicet "Dr Alberto Cassano", 3000 Santa Fe, Argentina, <http://www.cimec.org.ar>*

Palabras clave: Flujos multifásicos, CFD, fuerzas interfaciales.

Resumen. Los flujos multifásicos desempeñan un papel preponderante en numerosas aplicaciones industriales y su comprensión es de gran importancia para garantizar un diseño y modelado adecuados. Mediante el uso de la dinámica de fluidos computacional, es posible predecir con precisión los campos de distribución de flujo y fase de una manera más detallada. Por otro lado, el uso de un modelo de dos fluidos, en el que cada fase se trata en un marco Euleriano se usa debido a la posibilidad de simular todos los regímenes de flujo y a los bajos requisitos de malla que permiten simulaciones a gran escala. La contribución de este trabajo se centra en estudiar en profundidad la sensibilidad de las fuerzas interfaciales y la turbulencia, utilizando el modelo de dos fluidos implementado en la plataforma OpenFOAM(R). Se han estudiado diferentes regímenes de flujo a través de tres casos experimentales, con el objetivo de encontrar una única configuración de modelos interfaciales que reproduzcan correctamente los tres casos. Los experimentos estudiados consistieron en: flujo disperso de burbujas en una columna líquida, flujo de burbujas agua-aire alrededor de un obstáculo en una columna, y flujo horizontal de líquido-aire en contracorriente. Los resultados permiten concluir que los modelos de Grace (drag), Tomiyama (lift), Frank (lubricación turbulenta), Burn (dispersión turbulenta) y Constant (masa virtual) junto con el modelo $k - \omega$ SST dan buenos resultados en los tres casos.

Keywords: Multi-phase flows, CFD, interfacial forces.

Abstract. The multiphase flows play a preponderant role in many industrial applications, and their understanding is of great importance to ensure proper design and modeling. Through the use of computational fluid dynamics, it is possible to accurately predict the flow and phase distribution fields in a more detailed manner. On the other hand, the use of a two-fluid model where each phase is treated in an Eulerian framework is used due to the possibility of simulating all flow regimes and the low mesh requirements. The contribution of this work is focused on studying in depth the sensitivity of the interfacial forces and turbulence, using the two-fluid model implemented in the OpenFOAM(R) platform. Different flow regimes have been studied through three experimental benchmarks, with the aim of finding a single configuration of interfacial models that satisfactory reproduce the three cases. The experiments studied consisted of: dispersed flow of bubbles in a liquid column, flow of water-air bubbles around an obstacle in a column and horizontal flow of liquid-air in a counter current. Results allow concluding that the Grace (drag), Tomiyama (lift), Burn (wall lubrication), Frank (turbulent dispersion), and Constant (virtual mass) along with the $k-\omega$ SST turbulence model lead to very acceptable solutions for the three cases.