

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental y computacional de la transferencia de calor en un intercambiador de calor de tubos concéntricos con la implementación de generadores de vórtice. Se llevó a cabo un estudio bibliográfico detallado de los generadores de vórtice y sus geometrías utilizados en la industria, encontrando que estos dispositivos tienen un gran potencial para mejorar la eficiencia de los sistemas de transferencia de calor. El desarrollo del modelo computacional CFD mediante ANSYS permitió simular el flujo rotante y la transferencia de calor por convección en el intercambiador de calor con generadores de vórtice. Se logró validar el modelo computacional con los datos experimentales obtenidos, lo que permitió establecer la precisión y el alcance del modelo en la predicción de la transferencia de calor y su aplicabilidad en el diseño de intercambiadores de calor con generadores de vórtice. Se evidenció que incorporar generadores de vórtice en un cambiador de calor de tubos concéntricos para el intercambio de aire y agua, propició un aumento en la transferencia térmica en el cambiador, lo que se reflejó en una mejora del rendimiento del sistema de hasta un 47.6%, en comparación con los intercambiadores que no cuentan con estos dispositivos de generación de vorticidad. Asimismo, se logró modelar con éxito el proceso de convección forzada para un flujo rotacional en régimen turbulento, utilizando generadores de vórtice. El estudio contribuyó al desarrollo de un modelo computacional que puede ser utilizado en el diseño de intercambiadores de calor con generadores de vórtice, lo que podría tener un impacto significativo en la industria de transferencia de calor.

ABSTRACT

An experimental and computational investigation of heat transfer in a concentric tube heat exchanger was conducted with the implementation of vortex generators. A comprehensive literature review was conducted to examine the different types of vortex generators and their geometries used in industry, revealing their potential to enhance the efficiency of heat transfer systems. By utilizing ANSYS, a CFD computational model was developed to simulate the rotating flow and convective heat transfer in the heat exchanger equipped with vortex generators. The computational model was validated with experimental data, which established its accuracy and applicability in predicting heat transfer and in designing heat exchangers with vortex generators. It was observed that the inclusion of vortex generators in a concentric tube heat exchanger for air and water exchange increased the heat transfer rate by up to 47.6% compared to exchangers without these devices. Moreover, the forced convection process was successfully modeled for a turbulent flow with the use of vortex generators. This study contributes to the development of a computational model for designing heat exchangers with vortex generators that could have a significant impact on the heat transfer industry.