

ESTRATEGIAS DE CÁLCULO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR POR MEDIO DEL MÉTODO DE LOS VOLÚMENES FINITOS. PARTE 1: DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN

DAVID ALFREDO FUENTES DÍAZ

*Doctor en Ingeniería, UPV. Ing. Mecánico UIS
Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Mecánica.
dfuentes@uis.edu.co*

JORGE LUIS CHACÓN VELASCO

*Doctor en Ingeniería, UPV.
Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Mecánica.
jchacon@uis.edu.co*

OMAR ARMANDO GÉLVEZ AROCHA

*Msc. Ingeniería, UIS. Ing. Mecánico UIS
Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería Mecánica.
ogelvez@uis.edu.co*

*Fecha de Recibido: 26/02/2008
Fecha de Aprobación: 03/12/2008*

RESUMEN

En el presente artículo se muestra el desarrollo de una estrategia de cálculo para la simulación del campo del flujo en intercambiadores de calor siguiendo la metodología de los volúmenes finitos utilizando una formulación uno-dimensional. El método aplicado consiste en establecer las ecuaciones de conservación de la masa, energía y cantidad de movimiento a un elemento diferencial en cada una de las corrientes involucradas en el sistema a analizar. Tales ecuaciones, se integran a lo largo del intercambiador de calor, que junto con las ecuaciones de estado, y las ecuaciones que permiten evaluar ciertos parámetros empíricos, constituyen un sistema de ecuaciones no lineales a resolver. En este artículo se presenta un estudio sobre el uso de las estrategias de integración del sistema de ecuaciones secuencial paso a paso, solución simultánea, y el método SIMPLE y su influencia en el error y el tiempo de cálculo. Los resultados indican que el método de cálculo más efectivo en tiempo de cómputo y con error más pequeño es el método secuencial asumiendo que la temperatura de pared es constante.

Palabras Clave: Volúmenes finitos, intercambiador de calor, método numérico, transferencia de calor, mecánica de fluidos.

ABSTRACT

This research work shows different numerical schemes for 1D flow heat exchanger calculations based on Finite Volume Methods (FVM). The method allows calculating heat exchanger, flows in pipes, among other, where besides to appear pressure drops due to the flow field, a heat transfer can be presented with the environment, or another fluid. The general proposed method uses energy conservation, momentum conservation and mass conservation equations. Such equations are integrated throughout the heat exchanger, that along with the equations of state, and the equations that allow evaluating certain empirical parameters, constituting a system of nonlinear equations to solve. This paper describes a comparison of time consumption where sequential and simultaneous heat exchanger calculations are performed. The results show the most convenient calculation method obtained in this study that present the lowest error and time consumption is the sequential method when a constant wall temperature is assumed.

Keywords: Heat Exchanger, Finite Volume Method, Numerical Method, Heat Transfer, Fluid Mechanics.