

Analyse du Transfert Thermique en Ecoulement Pulsé dans un Echangeur de Chaleur Bitubes muni de Chicanes Poreuses

Par : **Nabila TARGUI**

Résumé

Une étude numérique est menée pour analyser l'effet d'utilisation simultanée de chicanes poreuses avec écoulement pulsé ou nanofluides sur la performance d'un échangeur de chaleur tubulaire. Le fluide chaud circule dans le tube interne, alors que le fluide froid s'écoule dans l'espace annulaire. Le modèle de Darcy-Brinkman-Forchheimer est adopté pour décrire l'écoulement dans les régions poreuses et la méthode des volumes finis est utilisée pour résoudre les équations de conservation avec les conditions aux limites appropriées. Les effets de l'amplitude et de la fréquence de pulsation, ainsi que la fraction volumique et la nature des nanoparticules pour différentes perméabilités du milieu poreux sont analysés. Les résultats révèlent que l'addition d'une composante oscillatoire à l'écoulement moyen ou l'ajout de nanoparticules affecte la structure de l'écoulement et améliore le transfert de chaleur en comparaison aux cas non pulsé et de fluides conventionnels. Les meilleures performances de l'échangeur de chaleur sont obtenues quand seul le fluide chaud est pulsé ou en introduisant des nanoparticules au fluide froid.

Mots clés : Echangeur de chaleur ; Chicanes poreuses ; Ecoulement pulsé ; Nanofluide

Abstract

A numerical investigation is conducted to analyze the effect of simultaneous use of porous baffles with pulsating flow or nanofluids on a double pipe heat exchanger performance. The hot fluid flows in the inner cylinder, whereas the cold fluid circulates in the annular gap. The Darcy-Brinkman-Forchheimer model is adopted to describe the flow in the porous regions and the finite volume method is used to solve the governing equations with the appropriate boundary conditions. The effects of the amplitude and frequency of pulsation, as well as volume fraction and type of nanoparticles for various porous medium permeabilities are analyzed. The results reveal that the addition of an oscillating component to the mean flow or nanoparticles affects the flow structure, and enhances the heat transfer in comparison to the steady non pulsating flow and conventional fluids. The highest heat exchanger performances are obtained when only the flow of the hot fluid is pulsating or by introducing nanoparticles to the cold fluid.

Keywords: Heat exchanger; Porous baffles; Pulsating flow; Nanofluid