

Analyse Numérique de l'Écoulement et du Transfert de Chaleur en Régime Oscillatoire dans un Espace Annulaire muni d'Ailettes Poreuses

Par : **Mounir ALIOUAT**

Résumé

Le présent travail est une étude numérique de l'écoulement et du transfert de chaleur, en présence d'un écoulement oscillatoire, dans l'espace annulaire d'un échangeur de chaleur tubulaire muni d'un substrat poreux sous forme d'ailettes disposées sur le cylindre interne. L'écoulement dans les zones poreuses est décrit par le modèle de Darcy-Brinkman-Forchheimer et le système d'équations obtenu avec les conditions aux limites associées sont résolus par la méthode des volumes finis. Les effets de certains paramètres liés à l'écoulement (amplitude et fréquence d'oscillation) et au milieu poreux (nombre de Darcy et hauteur des ailettes) sont analysés. Les résultats montrent que le changement périodique de la structure de l'écoulement, causé par la présence simultanée des ailettes poreuses et de l'écoulement oscillatoire, a un impact direct sur les caractéristiques de l'écoulement et du transfert de chaleur. Il ressort aussi de cette étude que des choix judicieux des paramètres gouvernants cités auparavant, peuvent produire une amélioration significative du transfert de chaleur lorsqu'une composante oscillatoire est ajoutée à l'écoulement moyen.

Abstract

A numerical investigation of oscillating flow and heat transfer is carried out in the annular gap of a tubular heat exchanger provided with porous fins. The flow in the porous regions is described by the Darcy-Brinkman-Forchheimer model and the governing equations with the appropriate boundary conditions are solved by the finite volume method. The effects of some parameters related to the flow (amplitude and frequency of oscillation) and to the porous medium (Darcy number and fins height) are analyzed. The results show that the periodic alternation in the flow structure, caused by the presence of both porous fins and oscillating flow, has a direct impact on the flow and thermal characteristics. In addition, it is shown that specific choices in the governing parameters cited above, can produce a significant heat transfer enhancement when an oscillating component is added to the main flow.