Thi-Qar University Journal for Engineering Sciences, Vol. 2, No. 3 November 2011

Study of Mixed Convection Heat Transfer Inside a Vented Square Cavity with Inner Heated Cylinder

Falah A.Abood
Mechanical Engineering Department
College of Engineering
University of Basrah

Sana M. Shrama
Mechanical Engineering Department
College of Engineering
University of Basrah

Zainab K. Radhi
Mechanical Engineering Department
College of Engineering
University of Basrah

Abstract

The problem of mixed convection heat transfer for laminar air flow in a square cavity with inner heated cylinder is numerically analyzed by finite element method using software package (FlexPDF) to solve the conservation of governing equations. The right vertical wall is kept at constant temperature and the others are adiabatic. An external flow enters the cavity through an opening in the left vertical wall and exits from another opening in the right vertical wall. Results of streamlines, isotherms, average temperature and average Nusselt number of the heated wall are presented for Ri = 0 to 12, $50 \leq Re \leq 200$, Pr = 0.71 and inlet position hi = 0.2. From the present analysis it is found that with increases of Re and Ri numbers the convective heat transfer becomes predominant over the conduction heat transfer. The results of streamlines and isotherms are compared with available result of Rahman et al.[8], a good agreement has been achieved.

Keywords : Heat transfer , mixed convection , fluid flow .

دراسة عملية انتقال الحرارة بالحمل المختلط داخل فجوة مربعة الشكل تحوي اسطوانة داخلية مسخنة

المستخلص

مسألة انتقال الحرارة بالحمل المختلط لجريان الهواء الطباقي داخل فجوة مربعة تحوي اسطوانة داخلية مسخنة تم تحليلها عدديا بطريقة العناصر المحددة باستخدام الحقيبة البرمجية (FlexPDF) لحل معادلات الحفظ الحاكمة. الجدار العمودي الأيمن للفجوة مثبت عند درجة حرارة ثابتة إما الجدران الأخرى فتكون معزولة . الجريان الخارجي يدخل الفجوة من خلال فتحة موجودة في الجدار العمودي الأيسر ويخرج عن طريق فتحة مثبتة بالجدار العمودي الأيمن. النتائج تمثلت بخطوط الجريان، خطوط ثابتة درجة الحرارة ، معدل درجة الحرارة ومعدل رقم نسلت عند رقم ريتشارد Ri يتراوح من (0-12) ورقم رينولدز $50 \leq Re \leq 200$ ، رقم برانتل Pr = 0.71 عند موقع فتحة الدخول hi = 0.2. أظهرت النتائج