Numerical Study of Laminar Free Convection Heat Transfer inside Porous Media -Filled Triangular Enclosure

Falah Assi Abood

Mechanical Engineering Department - College of Engineering - Basrah University

Abstract:

The natural convection heat transfer in a porous media filled and isothermally heated from the bottom wall of triangular enclosure is analyzed using finite element software package (FLEXPDE). Darcy's law was used to write equations of porous media . The curved bottom wall shape, with Radii R= 0.8 , 1 and 1.5, was applied to a triangular enclosure. The boundary condition of the vertical wall is isothermal and of the inclined wall is adiabatic. The study was performed for different Rayleigh numbers ($100 \leq Ra \leq 1000$) and aspect ratios ($0.4 \leq AR \leq 1$) . Numerical results are presented in terms of streamlines, isotherms and Nusselt numbers. It was observed that heat transfer enhancement was formed with increasing Rayleigh number and aspect ratio . A comparison of the flow field and isotherm field is made with that obtained by [11], which revealed a good agreement .

دراسة نظرية لعملية انتقال الحرارة بالحمل الحر الطباقي المستقر داخل غلاف مثلث مملوء بالمادة المتسامية

فلاح عاصي عبود

قسم الهندسة الميكانيكية- كلية الهندسة- جامعة البصره

الخلاصة:

تمت في هذا البحث دراسة عددية لعملية إنتقال الحرارة بالحمل الحر بين السطح السفلي المسخن عند درجة حرارة ثابتة لغلاف مثلث الشكل وبين المادة المتسامية التي تملأ الغلاف . استخدمت الحقيبة البرمجية التي تعمل بطريقة العناصر المحددة (FLEXPDE) لحل منظومة المعادلات الحاكمة لعملية انتقال الحرارة في الوسط المتسامي والتي تتبع لقانون دارسي . الجدار السفلي للغلاف يكون بشكل منحني عند قيم مختلفه لنصف القطر R=0.8 و R=1 و R=1.5 . الشرط الحدي للجدار المائل يكون معزول اما الجدار العمودي فيكون مثبت عند درجة حرارة المحيط . الدراسة انجزت لرقم رايلي Ra يتراوح من 100 إلى 1000 ولنسبة ثابتة من ارتفاع المثلث الى القاعدة AR تتراوح من 0.4 إلى 1 .أظهرت النتائج التي تمثلت بواسطة خطوط الجريان و خطوط التحارر ورقم نسلت بأن رقم نسلت يزداد بازدياد كل من Ra , AR وكذلك نصف القطر R . قورنت النتائج المستحصلة مع ما منشور في المصدر [11] وأظهرت تقاربا" جيدا" .