

Steady Laminar Natural Convection Heat Transfer Inside Air-Filled Horizontal Triangular Enclosure Containing Three Cylindrical Rods

Falah Assi Abood Muneer A. Ismael
Mechanical Engineering Department - College of Engineering
University of Basrah

Abstract:

The natural convection heat transfer from horizontal isothermal three cylindrical rods inside equilateral triangular enclosure has been studied numerically. The enclosure is filled with air, and the heated rods are located at equal distances (E) from triangle center. A finite element software package (FLEXPDE) is used in the present study to solve the set of non-linear equations governing the process. Solutions are obtained for aspect ratio $D/H=1/6$ and range of distance $E=0.2-0.6$ and Rayleigh (Ra) number changes from 10^3 to 10^6 . The effect of Ra and E were examined. Results are presented by streamlines, isotherms and Nusselt number and it indicates that the Nusselt number is significantly increase with increasing both Ra and E. A comparison of the Nusselt number was made with that obtained by [7], and showed substantial improvement to about 65% in some cases.

إنتقال الحرارة بالحمل الحر الطبقي المستقر داخل وعاء مثلث أفقي مملوء بالهواء و يحتوي على ثلاثة قضبان أسطوانية

فلاح عاصي عبود منير عبد الجليل اسماعيل

قسم الهندسة الميكانيكية- كلية الهندسة- جامعة البصرة

الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة عددية لعملية إنتقال حرارة بالحمل الحر من ثلاث قضبان اسطوانية مسخنة ذات درجة حرارة ثابتة داخل وعاء (enclosure) مثلث متساوي الاضلاع. الوعاء مملوء بالهواء والقضبان المسخنة موضوعة على مسافات متساوية (E) من مركز الوعاء المثلث. تم استعمال حقيبة برمجية تعمل بطريقة العناصر المحددة (FLEXPDE) لحل منظومة المعادلات اللاخطية الحاكمة لعملية انتقال الحرارة هذه. النتائج المستحصلة لنسبة ثابتة من قطر القطيب الى ارتفاع المثلث (aspect ratio) ($D/H=1/6$) و قيم E تتراوح من 0.2 إلى 0.6 و رقم رايلي (Ra (Rayleigh) من 10^3 إلى 10^6 حيث تمت دراسة تأثير كل من Ra و E . بينت النتائج التي مُثلت بواسطة خطوط الجريان (streamlines) و خطوط التحوارر (isotherms) و رقم نسلت (Nusselt number) , بينت بأن رقم نسلت يزداد بازدياد كل من E و Ra . قورنت النتائج المستحصلة مع ما منشور في المصدر [7] وأظهرت تحسن كبير في رقم نسلت يصل في بعض الحالات إلى 65.0% .