جامعة الموصل

كلية الهندسة

تأثير الاشعاع على جريان الحمل الطبيعي اللادارسي على طول جدار عمودي غير متساوي درجة الحرارة مغمور في وسط مسامي مع توليد الحرارة

رسالة تقدم بها

رافع محمد داؤد

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم في الهندسة االميكانيكية / قوى حرارية

بإشراف

المدرس الدكتور

صدام عطية محمد

١٤٤٣هـ **٢٠٢٢ م**

الخلاصة

يقدم هذا البحث دراسة عددية لمحاكاة تأثير الإشعاع الحراري على جريان الحمل الطبيعي اللادارسي على طول صفيحة عمودية غير متساوية درجة الحرارة مغمورة في وسط مسامي مع وجود توليد حراري. تم استخدام الحل المتماثل لتحويل المعادلات الحاكمة من صيغتها البعدية إلى الصيغة اللابعدية. قد استخدمت طريقة الفرق المحدد لتحويل المعادلات التفاضلية الحاكمة للمسألة إلى صيغها العددية، من ثم برمجتها باستخدام لغة فورتران. تم فحص عمل البرنامج بإجراء مقارنة مع إحدى الدراسات المطبوعة سابقاً وكانت نتيجة المقارنة جيدة.

وخلصت الدراسة الى أن زيادة اس قانون القوة (n) والذي يمثل زيادة درجة حرارة سطح الصفيحة العمودية يؤدي إلى إنخفاض سرعة جريان المائع اللابعدية وإنخفاض درجة الحرارة اللابعدية وزيادة عدد نسلت الموضعي وزيادة معدل عدد نسلت إلى القيمة الحرجة(n=0.5) ثم يبدأ بالإنخفاض التدريجي . علاوة على ذلك، أن زيادة أُس قانون القوة يعمل على زيادة قيمة إجهاد القص الموضعي . إن زيادة معلمة فوركهايمر (f_0) تؤدي إلى إنخفاض سرعة جريان المائع اللابعدية وإنخفاض بسيط في درجة الحرارة وكذلك إنخفاض في عدد نسلت الموضعي ومعدل عدد نسلت وإجهاد القص الموضعي .

إن إرتفاع عدد رايلي (Ra_d) يعمل على إنخفاض سرعة جريان المائع اللابعدية وارتفاع درجة الحرارة اللابعدية وإنخفاض معلمتي عدد نسلت الموضعي ومعدل عدد نسلت وإنخفاض معلمة إجهاد القص الموضعي .

إن إرتفاع قيمة معلمة الإشعاع الحراري (R) تعمل على زيادة سرعة جريان المائع اللابعدية وزيادة درجة الحرارة اللابعدية وإرتفاع معلمة عدد نسلت الموضعي ومعلمة معدل عدد نسلت وإنخفاض معلمة إجهاد القص الموضعي .

إن ارتفاع قيمة معلمة التوليد الحراري (A^*) ستزيد كل من السرعة ودرجة الحرارة اللابعدية وإنخفاض قيمة معلمة عدد نسلت الموضعي ومعلمة معدل عدد نسلت وإجهاد القص الموضعي.

إن زيادة معلمة الإشعاع الحراري بوجود التوليد الحراري أدت إلى زيادة ملحوظة في سرعة جريان المائع اللابعدية وزيادة درجة الحرارة اللابعدية وإرتفاع معلمتي عدد نسلت الموضعي ومعدل عدد نسلت وإنخفاض معلمة إجهاد القص الموضعي .

University of Mosul

college of engineering

Effects of Radiation on Natural Convection Non-Darcy Flow along Non-isothermal Vertical Wall Immersed in a Porous Medium With Heat Generation

Rafee Mohammad Dawood

M.Sc. Thesis

Mechanical Engineering /Thermal Power

Supervised by

Lecturer

Dr . Saddam Atteyia Mohammad

2022 A.D **1443 A.H**

Abstract

This work presents a numerical study to simulate the effect of thermal radiation on natural convection non-Darcy flow along non-isothermal vertical plate embedded in a porous medium with heat generation . Similarity solution was used to convert the governing differential equations from its dimensional form to its dimensionless form . Finite deference method is used to convert the governing differential equations of the problem to its numerical form , and then its programed using fortran language. The program is tested by making a comparison between present work and previously published work , and the result of the comparison is good after that the program is runned to give the results related to this study .

From the results obtained, it can be summarized that , the increase of the index of power law (n) that represent the increase of the surface temperature of the vertical plate leads to decrease the dimensionless velocity and dimensionless temperature of the fluid and increase the local Nusselt number and enhance the average Nusselt number to the critical value of (n), then its decrease gradually . furthermore , the increase in the power law index leads to increase the value of local wall shear stress .The excess of the forchheimer parameter (f_0) causes reduction in the fluid flow velocity and a slight decrease in the fluid temperature, also decrease in the local and average Nusselt number and local shear stress .

The rise in the Rayleigh number (Ra_d) leads to decrease of the dimensionless fluid flow velocity , dimensionless temperature , local and average Nusselt number parameter , and local wall shear stress .

The rises of the value of thermal radiation parameter (R) lead to an increase in the dimensionless fluid flow velocity , dimensionless temperature , and local and average Nusselt number parameters. however, the increase of (R) will lead to a decrease in the value of local wall shear stress parameter .

The raise of the value of heat generation parameter (A^*) increase the dimensionless velocity and temperature . decrease the value of local and average Nusselt number and decrease local wall shear stress.

The increase of the thermal radiation parameter in the presence of heat generation led to a noticeable rise in the dimensionless fluid flow velocity, dimensionless temperature, and increase in the local and average Nusselt number parameters, while decrease in the local wall shear stress parameter .