الكلية :الهندسة
القسم الميكانيك
التخصص: حراريات
عنوان الاطروحة:

اسم الطالب: سناء مهدي شرامة
اسم المشرف: أ.م.د. فلاح عاصي عبود ، أ.م.د. احمد كاظم الشرع
الشهادة: الدكتوراه

التحقيق التجريبي و التحليل العددي لانتقال الحرارة في الحمل الحراري المختلط في منظومة الزعانف في قناة مستطيلة أفقية ومائلة

ملخص الاطروحة:

تم دراسة لانتقال الحرارة لجريان الطباقي المختلط ثلاثي الأبعاد نظريا وعمليا لزعانف طولية في قناة مستطيلة أفقية ومائلة لمدى ارقام كراشوف 5×10^8-10^9 ورينولدز 2300-1000 ورقم برانتل 0.71 . يتعرض السطح السفلي للقناة لفيض حراري منتظم و يتم عزل بقية الجدران. اجري التحليل النظري على معادلات حفظ الكتلة، الزخم والطاقة للمائع بين زعنفتين وحلت تلك المعادلات مع معادلة التوصيل في الزعنفة والقاعدة بالاعتماد على طريقة الحجم المحدود (FVM) في محاكاة دينامك الموائع CFD.

في البحث النظري ، درست ثلاث حالات من الزعانف ؛ الحالة الاولى : الزعانف المتوازية والمثبت بالسطح السفلي من مقطع الاختبار وتشمل الزعانف المستطيلة والمتعرجة، الحالة الثانية : الزعانف المستطيلة ترتب في " ترتيب السطري والمتداخل" ، اما الحالة الثالثة : درست الزعانف الشجرية والتي تتكون من اربعة اشكال.

أظهرت النتائج أن درجة الحرارة أقل ومعامل انتقال الحرارة هو أعظم في الزعانف شبه شجرة (مجموعة الزعانف ٤)، من بين مختلف الأشكال للزعانف. كذلك قيمة معامل انتقال الحرارة في ترتيب الزعانف السطري اكبر منه في ترتيب الزعانف المتداخل.

اما التحليل الثاني ، فانه اجري للدراسة التجريبية. طبقت سلسلة من التجارب لتدفق الهواء لجريان المختلط لانتقال الحرارة لزعنفة طولية في قناة مستطيلة افقية ومائلة ودورانية وذلك بتسليط فيض حراري منتظم على السطح السفلي للوحة. تم دراسة ثلاث حالات مختلفة : الحالة الاولى ، ميلان القناة بمدى Θ=0°-75°. الحالة الثانية، تدوير القناة بمدى α=0°, 30°, 60° , 90°. الحالة الثالثة، تم دراسة الميلان والتدوير سوية. حيث كانت زاوية التدوير 90° وزوايا الميلانΘ=0°, 30°,60°,70°. . صممت التجربة لتحديد تأثير الميلان والتدويرعلى معامل انتقال الحرارة في مقطع الاختبار .والمسافة بين الزعنفتين S/H=0.17 وارتفاع الزعنفة H_f/H=0.6 .

أظهرت النتائج التجريبية أن متوسط معامل انتقال الحرارة يزداد مع عدد رينولدز وكراشوف لكل زوايا الميلان. تظهر النتائج أيضا أن معامل الانتقال الحراري يزداد مع زيادة زاوية الميل. تم الحصول على زاوية الميل المثلى لنقل أفضل حرارة عند الزاوية Θ=75° .

النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة التجريبية تظهر أن معامل انتقال الحرارة للاتجاه نحو الاعلى (α = 0°) أكبر من أنه للاتجاه الجانبي (α = 90°) . كذلك أن زاوية الدوران α = 60 ° تعطي أدنى معامل انتقال الحرارة من α = 30°. بالإضافة إلى ذلك، يتم دراسة تأثير كل من زاوية دوران و زاوية الميل سوية على خصائص انتقال الحرارة. لوحظ أن معدلات انتقال الحرارة تزداد بزيادة زاوية الميل، بسبب ان قوة الطفو تكون اقوى تاثيرا عندما تزداد زاوية الميلان(Θ > 0°) والأضعف تاثيرا في الحالات الأفقية (Θ = 0°).

College: Engineering
Department: Mechanical Engineering
Certificate: Ph.D

Student Name: Sana Mahdi Shrama
Names of Supervision: Assistant Prof. Dr. Falah A. Abood &
Assistant Prof. Dr. Ahmed K. Alshara
Specialization: THERMO-MECHANICS

Title of Thesis:

Experimental Investigation and Conjugated Heat Transfer Analysis in Mixed Convection of Fin Array in a Horizontal and Inclined Rectangular Duct

Abstract of Thesis:

An experimental and a numerical investigation was carried out to investigate heat transfer in three-dimensional laminar mixed convection heat transfer from longitudinal fins in a horizontal and inclined rectangular channel for a range of modified Grashof numbers 5×10^8-10^9 and Reynolds numbers with range 1000-2300 and a Prandtl number of 0.71. The lower surface of the channel is subjected to a uniform heat flux, the other walls are insulated. Air being considered as working fluid

A conjugate analysis has been carried out in which the conservation of mass, momentum and energy equations for the fluid in the two fin chnnel are solved together with the heat conduction equation in the fin and the base plate using CFD simulation were depend on Finite Volume Method (FVM). In a numerical work, three cases are studied; **case 1:** parallel fins contain rectangular and zigzag fins, **case2:** the fins are arranged in inline and staggered arrangement, and **case 3:** tree-like fins include four types.

Next, for experimental study, a series of experiments for air flow with mixed convection heat transfer with longitudinal fins is applied in a horizontal, inclined and rotation rectangular duct using the thermal boundary condition of uniform heat flux applied at the bottom plate. Three different cases are investigated: case one, inclined orientations in the range of Θ=0°-75° with the horizontal. Case two, the rotation range with α=0°, 30°, 60° and 90°. Case three achieved by studying the rotation together with inclination, the rotation angle α=90° and inclination range Θ=0°-70°. The experimental results show that the average heat transfer coefficient increased with Reynolds number and Grashof number for all inclination angles. Results also show that the heat transfer coefficient increasing with increasing inclination angle. The optimal inclination angle for the best heat transfer is obtained when Θ=75°.

Also the results of experimental study show that the heat transfer coefficient of the upward orientation (α=0°) is greater than that it for sideward orientation (α=90°). In addition, the effect of both rotation and inclination on the heat transfer characteristics is examined. Empirical equations have been derived based on the experimental results for three cases