



جامعة الموصل

كلية الهندسة

مقارنة أنواع مختلفة من المشتتات الحرارية بزعانف وتدية مثقبة أو مشققة بمقاطع مختلفة

رسالة تقدم بها

أحمد عبدالعزيز محسن

الى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير علوم

في الهندسة الميكانيكية / القوى الحرارية

بإشراف

د. أمير سلطان داوود

أستاذ مساعد

أيار / 2017م

شعبان / 1438هـ

الخلاصة

يقدم البحث الحالي دراسة عددية لمعرفة تأثير نوعين الثقوب على زعانف ثلاثة أنواع من المشتتات الحرارية وهي مشتت حراريّ بزعانف وتدّية دائرية المقطع، ومشتت حراريّ بزعانف وتدّية معينية المقطع ومشتت حراريّ بزعانف وتدّية بيضوية المقطع، وأجريت الدراسة العددية باستخدام برنامج (ANSYS FLUENT 14.0) الذي يعتمد على أساسيات داينميك الموائع الحسابية في حل المعادلات الهندسية إذ تم التحقق من صحة نتائج البرنامج بمقارنة نتائج المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية دائرية المقطع مع النتائج الواردة في البحوث السابقة المماثلة وتحت تأثير نفس الظروف المحيطة المذكورة في تلك البحوث.

وجميع المشتتات الحرارية كانت بالقياس نفسه بالنسبة لمساحة القاعدة التي تساوي (50mm X 50mm) وكذلك بالنسبة لارتفاع الزعانف الذي كان يساوي (10mm) إضافة الى ما سبق فقد كان عدد الزعانف متساوي في جميع الحالات إذ تكونت جميع المشتتات من 64 زعنفة لكل نموذج من النماذج المدروسة وعلى الترتيب المتتالي للزعانف. كما استخدم المائع المُبرد نفسه في جميع الحالات والذي كان يمثلهُ الهواء وفي درجة (25°C) وتحت سرع تتراوح قيمتها بين (6.5m/s-14m/s) وأدت إلى تكوين التدفق المضطرب للجريان. وكانت الثقوب على شكل شبه منحرف متناظر حيث كان طول القاعدة يساوي (0.3mm) و طول الرأس يساوي (1mm) وعلى ارتفاعين هما (5mm) في حالة الثقوب و(10mm) في حالة الشقوق الطولية ولجميع النماذج المدروسة.

وأجري تحليل الشبكة المستقل على جميع النماذج المختبرة وكان عدد العناصر التي قسم إليها كل نموذج تتراوح ما بين مئة ألف إلى مليون ونصف عنصر واعتمد البرنامج على استخدام نظريات الحجم المحدد في تقسيم الشكل المختبر خلال الحسابات العددية.

وأظهرت النتائج أنّ أقل هبوط للضغط كان في حالة المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية دائرية مزودة بشقوق طولية بينما كانت اعلى قيم الهبوط بالضغط في حالة المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية معينية مثقبة ومن ناحية أخرى فقد اظهر المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية بيضوية قيم مقبولة للهبوط بالضغط في جميع حالاته . أمّا فيما يخص معدل تشتت الطاقة الحرارية فقد أظهر المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية بيضوية مزودة بشقوق طولية أفضل النتائج في حين كانت أسوء الحالات بالمشتت الحراريّ بزعانف وتدّية دائرية صلبة واتضح بعد الانتهاء من مقارنة النتائج ان المشتت الحراريّ بزعانف وتدّية بيضوية مزودة بشقوق

طولية هي الحالة الأفضل بين جميع النماذج لأنها تميزت بمستوى واطئ نسبياً للهبوط بالضغط وأظهرت أفضل الحالات في معدل التشتت الحراري.

ABSTRACT

A numerical study is conducted to examine the effect of applying two designs of symmetric trapezoidal perforations on three types of air cooled heat sinks which are circular pin fin, 4 sides polygon pin fin and elliptic pin fin. This study was conducted by using (ANSYS FLUENT 14.0) which depends on the principles of Computational Fluid Dynamic (CFD) in solving mathematical equations, moreover the validation applied according to the data of experimental research for circular pin fin heat sink and under same boundary conditions.

The examined models of heat sinks have same area of base which equal (50mm X 50mm) and same fins height (10mm), more over the number of fins in each model were equal (64pins) and they are on inline configuration , also the applied velocity range was (6.5m/s-14m/s) which make the flow within turbulent range and ambient temperature supposed to be 25°C, from the other side. The perforations took symmetrical trapezoidal shape and the length of the base equal (0.3mm) whereas the length of the top was equal (1mm) while the height was (5mm) in the first design and (10mm) in the second design which is equal to the height of pins in all examined models.

Grid Independent Test was applied to all examined models while the range of elements were from 100000 to 1500000 which represent the MESH. The program depends on dividing the tested model upon finite volume theory.

Lastly, the results show that the lowest pressure drop was in longitudinal perforated circular pin fin heat sink, from the other side the highest pressure drop was indicated with perforated 4 side polygon pin fin heat sink, moreover all types of elliptic pin fin heat sink shows acceptable values of pressure drop. In term of heat dissipation rate, longitudinal perforated elliptic pin fin heat sink shows the

highest values of heat dissipation rate while the worst model represented by solid circular pin fin heat sink. After comparing between all models, we found that the best model was the longitudinal perforated Elliptic pin fin heat sink because it shows relatively low pressure drop and the highest heat dissipation rate.

University of Mosul
College of Engineering



**A comparison of the perforated or slotted heat sinks having
different pin fin sections**

A Thesis Submitted

by

Ahmed Abdul Aziz Muhsen

The Council of the College of Engineering
University of Mosul
In Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of
Master of Science
In
Mechanical Engineering /Thermal Power

Supervised by

Amir Sultan Dawood

Assistant Professor

1438 A.H

2017 A.D