الخلاصة

يقدمّ البحث الحالي دراسة عددية لتأثير مولدات الدوامات على انتقال الحرارة داخل القنوات الميكروية، وضعت مولدات الدوامات على طول قاعدة القناة بالتتابع وبمسافات ثابتة وتحت ظروف التدفق الصفاحي ولأعداد رينولدز (Re) تتراوح بين 100–900 مع تدفق حرارة ثابت مقداره 100 واط/سم^2، وكانت مولدات الدوامات إسطوانية ذات مقطع عرضي نصف دائري، وبأَقطار مختلفة تتراوح بين 50–400 ميكرومتر وبإرتفاعين مختلفين الأَول نصف ارتفاع القناة (SVGs) والثاني مساوٍ لارتفاع القناة (LVGs).

أُجريت هذه الدراسة باستخدام برنامج أنسز(fluent) (ANSYS 14.0) الذي يعتمد على أَساسيات داينميك الموائع الحسابية في حل المعادلات الهندسية الحاكمة ولضمان دقة النتائج، أُجريت عمليات التحقق مع الدراسات السابقة للقنوات الميكروية وتحت تأثير الظروف الحدية نفسها ووجد أنّه هناك توافق كبير جداً، وأُجري تحليل الشبكة المستقل على جميع النماذج المدروسة وبحسب نظرية الحجم المحدد التي يستخدمها البرنامج.

وباستخدم عامل معييار تقييم الأَداء (PEC) الحراريّ في هذه الدراسة، أظهرت مولدات الدوامات نتائج إِيجابية في زيادة انتقال الحرارة في القنوات الميكروية وزيادة كفاءة المشتت الحراريّ ولاسيَّما في القنوات الميكروية ذات مولدات الدوامات القصيرة (SVGs) والتي أَظهرت أَفضل النتائج لأَعداد رينولدز (Re)(300, 500, 700, 900) بالقطر 300 ميكرومتر في حين كانت أَفضل نتيجة بعدد رينولدز (Re) 100 هي بالقطر 250 ميكرومتر. هذا التحسن في كفاءة المشتات الحراريّة في الأَجهزة الإِلكترونية الصغيرة يقود إِلى مشتات حراريّة أَصغر حجماً وأخف وزناً.

Summary

The current research presents a numerical study of the effect of vortex generators on the heat transfer within microchannels. These vortex generators are placed along the base of the channel in sequence and at fixed distances under the conditions of laminar flow and for Reynolds (Re) between (100-900) with constant heat flux of 100 W/cm^2. The vortex generators were cylindrical with a semi-circular cross section with different diameters ranging from 50-400 micrometer and two different heights. The first one was half of the channel height (SVGs) whereas the other was equal to the total height of the channel (LVGs).

The study was carried out using ANSYS 14.0 (fluent), which is based on the principles of the dynamics of computational fluid in the solution of engineering equations. In order to ensure the accuracy of the results, the results were carried out with the previous studies of the microchannels and under the same boundary conditions. Grid Independent test was applied on all models studied and according to the specific size theory which is used by the program) .

Using the (PEC) parameter in this study, the vortex generators showed positive results in increasing the heat transfer in the microchannels and increasing the efficiency of the heat sink, especially in the microchannels with the short vortex generators (SVGs), which showed the best results for Reynolds (Re) numbers (300, 500, 700, 900) at the 300μm diameter, while the best result in the number of Reynolds (100) is the diameter of 250μm. this improvement in the efficiency of thermal dispersion in small electronic devices leads to smaller and lighter heat dissipation.

University of Mosul

College of Engineering

A Numerical investigation to compare the effect of cylindrical vortex generators with a semicircle section and in different dimensions in the rectangular microchannel heat sink

A Thesis Submitted

by

Wisam Nazar Basher

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

جامعة الموصل

كلية الهندسة

دراسة عدديَّة لمقارنة تأثير مولدات دوامات إسطوانية ذات مقطع نصف دائري وبأبعاد مختلفة على المشتَّات الحراريَّة ذات القنوات الميكروية المستطيلة

رسالة تقدم بها

وسام نزار بشير

الى

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

في الهندسة الميكانيكية / القوى الحراريّة

بإشراف

د. أمير سلطان داؤود

أستاذ مساعد

شعبان / 1438هـ

أيار / 2017م