استمارة مستخلصات رسائل واطاريح الماجستير والدكتوراه في جامعة البصره

الكلية: الهندسه **اسم الطالب: سناء جعفر ياسين**

القسم: الهندسه الميكانيكيه **اسم المشرف: البروفسور د. عبد المحسن عبود رجب**

أ.م.د: احمد كاظم الشرع

عنوان الاطروحه:

الاداء الحراري والهيدروديناميكى لمشتت حراري ذي قنوات مايكرويه منفرجة المقطع العرضى

ملخص الاطروحه:

في هذه الاطروحه تم دراسة الخصائص الهيدروناميكيا والحراريه لجريان طباقي ثلاثي الابعاد داخل قنوات مايكرويه منفرجة المقطع العرضي عدديا. تم حل المعادلات الحاكمه باستخدام برنامج ديناميك الموائع الحسابي (FLUENT 15).

العناصر الاساسيه التي تم دراستها هي شكل القناة (مربع، مستطيل، دائري، شبه منحرف والمثلث). العناصر التي تم دراسة تاثيرها هي زاوية الانفراج، رقم رينولد، نسبه الموصليه الحراريه، الفيض الحراري، طبيعة الجريان، عدد القنوات و موائع تبريد.

اشكال هندسيه مختلفه تم دراستها خلال مقاطع متغيره. استخدمت مقاطع منفرجه بزاوية انفراج تتراوح ما بين ٠-٣°. بينت الدراسه ان شكل القناة بمكن ان يكون له تاثير كبير على تعزيز نقل الحراره وكذلك وجد ان لكل شكل للقناة يوجد زاويه انفراج مثلى هذه الزاويه هي ١.٥°، ٢ ,١.٥°, ٢° و ٢° للمقاطع المربع، المستطيل، الاسطوانه، شبه المنحرف والمثلث على التوالي. كذلك وجد ان القناة المربعه هي الافضل من بين بقية القنوات.

كذلك درس تاثير ارتفاع وعرض القناة واظهرت النتائج انه عندما يزداد الرتفاع من ١٠٠ الى ١٩١٥ مايكرو يزداد ادائية السنك الحراري ب 145.13% بينما زياده العرض من ١٠٠ الى ١٩١٥ ادت الى 118.39% مقارنه مع القناة المنتظمه. ولقد اكتشف ان القنوات الاضيق تحسن ادائية السنك اكثر مقارنه مع القنوات العريضه.

تم دراسة تاثير استخدام مشتت حراري ذي طبقه، طبقتين، ثلاث واربع طبقات و النتائج بينت ان زيادة عدد الطبقات مفيد لجعل درجة الحراره اكثر انتظاما وكذلك يقلل من هبوط الضغط. كذلك لوحظ انه استخدام مشتت حراري مكون من عدة طبقات يؤدي الى تقليل المقاومه الحراريه مقارنه بالطبقه الواحده.

تم استخدام النانو كمائع تبريد بنسب حجميه ١%، ٣%، ٥% و ٧% و اظهرت النتائج زياده ملحوظه في ادائيه المشتت الحراري بالمقارنه مع المائع النقي. كذلك لوحظ ٢٦% زياده بعدد نسلت عند استخدام نسبة حجميه ٧% من النانو.

تم دراسة المواد المتغيره الطور كمائع تبريد استخدمت بنسب حجميه ك ٥% ،١٠% ،١٥% و ٢٠% وتاثيرها على رقم نسلت ودرجات حرارة المائع والجدار و انحدار الضغط. وقد وجد ان اكبر انخفاض في درجة حرارة المائع انه عند رقم رينولد ٥٠ هو ٢.٠٧، ٤.٢٧، ٧.١٧ و ٨.٠١كلفن عند نسب حجميه ٥%، ١٠% ،١٥% و ٢٠% على التوالي مقارنه مع الماء.

كذلك درس تاثير استخدام نوعين من MPCM و وجد ان اكبر زيادة لرقم نسلت هي ٧٩.٧% و ٧٥.٤٥% عند نسبه حجميه ٥% لكلا من Octedecan و Icosan على التوالي. هذا يعني ان استخدام MPCM ذو مدى الانصهار الواطئ ينتج قيمه نسلت اعلى.

Collage: Engineering **Name of student: Sana Jaafar Yaseen**

Dept. Mechanical **Name of supervisor: Prof. Dr *Abul Muhsin A. Rageb***

Assit. Prof. Dr. *Ahmed K. Alshara*

Title of thesis:

Heat transfer and hydrodynamics performance of microchannel heat sink with diverging cross section

Abstract of thesis:

In this thesis a hydrodynamics and thermal characteristics of laminar flow, 3D conjugate heat transfer in diverging microchannels cross section were investigated numerically. The governing equations were solved using CFD software FLUENT 15.

The main parameters studied are: micro channel geometries (as square, rectangular, cylinder, trapezoidal and triangular), diverging angle (θ), Reynolds number (Re), thermal conductivity ratio (K_r), heat flux, different flow arrangements (parallel and counter flow), number of layers, number of channels and the different working fluid (nanofluids and Microencapsulated phase change material).

Different microchannel geometries were studied with variable cross section. The cross sections were diverging with an angle range of 0º -3º was used. It can be noticed the shape of the channel can have a great effect on the heat transfer enhancement and there was an optimum divergence angle which gives maximum thermal performance for every geometry; it was 1.5º, 2º, 1.5º, 2º and 2º for square, rectangular, cylinder, trapezoidal, and triangle cross section respectively. Also it was found the channels with square cross section yield a better cooling performance than other microchannel geometries.

The effect of the height and width of the channels on the performance were investigated. The results show increase in depth from 100μm to 1915 μm resulted in 145.13% increase in thermal heat sink performance, while increase in width from 100μm to 1915 μm resulted in 118.39% as compared with uniform channel. It can detect that narrower microchannels provide higher thermal heat sink performance than wider channels.

The effect of using heat sink with one, two, three and four layers was investigated. The results indicated increasing the number of layers was useful to make the temperature more-uniformity and reduced pressure drop.

Also, it is observed that multi layers heat sinks produced lower thermal resistance and pressure drop than single layer.

Nanofluids are used as coolants fluid with volume fraction of 1 %, 3 %, 5 %, and 7%. The results show significant enhancement of cooling performance of microchannel heat sink with nanofluids as compared with the base fluid. It is appeared that 26% increased of Nu more than water obtains when using 7% volume concentration.

Microencapsulated phase change material (MPCM) slurries have been studied, the suspension used with volume fraction of 5%, 10%, 15 and 20 %. The effects of volume concentration on local Nusselt number, average Nusselt number, bulk and wall temperature rise and pressure drop were investigated. It was found that the maximum reduction in fluid bulk temperature at Re = 50 was 2.07, 4.27, 7.17 and 8.01K at mass concentrations of 5%, 10%, 15% and 20% respectively as compared to water. The average Nusselt numbers for 5% concentrations is 79.7% and 75.45% higher than pure water for n-octedecan and n-icosan respectively. This means that using MPCM which has lower melting temperature range produced large value of average Nu.