

تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

**مناقشة رسالة الماجستير**

**العنوان**

**نقل الحرارة في مبادل حراري ذو قنوات متناهية الصغر مع هياكل سطحية محسنة**

**للطالب**

محمد ملهم ابراهيم دعوع

**المشرف**

د. فادي النعيمات

قسم الهندسة الميكانيكية والطيران

كلية الهندسة

**المكان والزمان**

F1-1043

02/02/2023

بعد الظهر 1-3 الخميس

**الملخص**

يهدف هذا البحث إلى التحقيق في انتقال الحرارة للسوائل أحادية الطور وثنائية الطور في المبادل الحراري ذي القناة الصغيرة مع الأسطح الملساء وذات الزعانف الدبوسية. الهدف الرئيسي من الدراسة هو تطوير مبادل حراري عالي الأداء للإدارة الحرارية في تطبيقات المعالجة المختلفة. تم إجراء هذا البحث باستخدام نماذج وتجارب ديناميكيات الموائع الحسابية (CFD). تتمثل الطريقة المقترحة في استخدام أسطح مهيكلة ذات زعانف مثبتة في مبادل حراري صغير لتحسين نقل الحرارة. يتم فحص المبادل الحراري ذو القناة الدقيقة باستخدام طريقة CFD مع سائل أحادي الطور (ماء، هواء). يتم إجراء التحقيقات التجريبية باستخدام سائل أحادي الطور وثنائي الطور يتضمن تكاثفًا. أظهرت النتائج التجريبية التي تم الحصول عليها تحسين معاملات نقل الحرارة في المبادل الحراري ذو القناة الصغيرة مع الأسطح ذات الزعانف الدقيقة على حساب انخفاض الضغط المتزايد. توفر دراسة النمذجة النظرية والتحقيق التجريبي نتائج نقل الحرارة المفيدة في فهم نقل الحرارة المعزز والقيمة في مجال أبحاث نقل الحرارة.

تم إجراء تحليل CFD لأرقام رينولدز بين 50 - 250. تم ضبط درجات حرارة مدخل السوائل الساخنة والباردة على 335 و 285 كلفن على التوالي. وجد أن أقصى فعالية تحدث عند أدنى رقم رينولدز وهي 47.4% و 64.8% و 65.8% للأسطح بدون زعانف والسطح ذي الزعانف الدائرية والسطح ذي الزعانف المربعة على التوالي.

تم إجراء الاختبار التجريبي على سطح الألومنيوم بقناة بطول 270 وعرض 30 مم وارتفاع 1.3 مم. يتم اختبار كل من السطح الأملس مع زعانف المسمار بشكل تجريبي، مع وجود زعانف الدبوس في الجزء السفلي في ترتيب مضمن، ويبلغ ارتفاعها وقطرها 1 مم. تم تثبيت درجة حرارة المدخل عند السائل الساخن والسائل البارد عند 293 كلفن و 353 كلفن على التوالي. وجد أن انخفاض الضغط زاد مع زيادة رقم رينولدز، وأظهر التدفق المضطرب زيادة أكبر في انخفاض الضغط. تراوحت معدلات تدفق الهواء من 35 لترًا في الدقيقة إلى 77 لترًا في الدقيقة، وللسائل البارد معدلات تدفق مختلفة، والتي يتم اختيارها بناءً على نسب السعة الحرارية البالغة 0.25 و 0.5 و 0.75 و 1. وأظهرت التجربة زيادة في النسبة السعة الحرارية تؤدي إلى زيادة في معاملات انتقال الحرارة بالحمل الحراري وإجماليها. أدت زيادة النسبة إلى زيادة معدل التبريد، مما أدى أيضًا إلى زيادة الاختلاف في درجات الحرارة بين الحلقتين وزيادة معدل نقل الحرارة. وجد أن معدل نقل الحرارة أكبر في الأسطح المحسنة ذات الزعانف الدبوسية في جميع السوائل أحادية الطور وثنائية الطور مع التكثيف.

مفاهيم البحث الرئيسية: مبادل حراري، مكثف صغير، دبوس زعنفة متناهية الصغر، قناة صغيرة.