

## الخلاصة

يقدم العمل الحالي دراسة عملية لتحسين انتقال الحرارة بالحمل القسري باستخدام طريق التحسين الكامن لجريان الهواء المضطرب المار خلال مقطع اختبار مصنوع من الألمنيوم وبنسبة الطول الى القطر (30) ليغطي مدى من عدد رينولدز من (6000 الى 13500) باخذ فيض حراري ثابت كشرط حدي (357 واط لكل متر مربع).

عملية تحسين انتقال الحرارة تمت بمرحلتين وبطاقة ضخ ثابتة, المرحلة الاولى للتحسين تتضمن استخدام مضطربات مخروطية بستة ترتيبات مختلفة: المتقاربة, المتباعدة, المتقاربة-المتباعدة, المتقاربة-المتقاربة, المتقاربة-المتباعدة المتحدة و المتباعدة-المتقاربة المتحدة, لايجاد ترتيب المضطربات المخروطية الذي يوفر اعلى معامل اداء حراري, الذي يمثل النسبة بين عدد النسلت الى معامل الاحتكاك. اما المرحلة الثانية لتحسين انتقال الحرارة فتشمل تطوير المضطربات المخروطية التي تقدم اعلى معامل اداء حراري (من المرحلة الاولى للتحسين) باستخدام ثلاثة تطويرات مختلفة: التثقيب (ثقوب مثلثة, ثقوب مربعة وثقوب دائرية), استخدام سلك ملتوي (8 ملم و14 ملم كخطوة لف) ليمر في قلب المضطربات المخروطية متحدا, استخدام المضطربات المخروطية المتحدة مع صفيحة مثقبة.

تشير النتائج العملية عند نفس اعداد الرينولدز بانه وفي المرحلة الاولى للتحسين فان ترتيب المضطربات المخروطية المتباعدة يوفر اعلى عدد للنسلت المتوسط وبمقدار (317%) اعلى من معدلات اعداد النسلت التي يوفرها مقطع الاختبار لوحده, كذلك فانها تزيد معامل الاحتكاك بمقدار (17) مرة اكثر من الذي يوفره مقطع الاختبار لوحده كما انه يوفر اعلى معامل اداء وهو (1.58), في حين ان نتائج المرحلة الثانية للتحسين تشير الى انه و من بين كل طرق تحسين انتقال الحرارة في الدراسة الحالية فان المضطربات المخروطية المتحدة مع صفيحة مثقبة توفر اعلى معدلات عدد النسلت المتوسط التي تصل الى (408%) اعلى من التي يوفرها مقطع الاختبار لوحده, وتوفر معامل احتكاك اعلى بمقدار (35) مرة عن الذي يوفره مقطع الاختبار لوحده مع معامل اداء حراري (1.52), من ناحية اخرى فان المضطربات المخروطية المثقبة بثقوب مثلثة الشكل توفر (253%) لعدد النسلت المتوسط ومعامل احتكاك (7.74) مرة عن الذي يوفره مقطع الاختبار لوحده مع معامل اداء مقداره (1.7) وهو اعلى معامل اداء من جميع طرق التحسين المستخدمة للدراسة الحالية.

لقد تم عمل تقييم للاداء لجميع تقنيات التحسين التي سبق وان تم ذكرها للمقارنة بينها  
وبين حالة مقطع الاختبار لوحده لايجاد مدى التحسن على متوسط عدد نسلت ومعامل  
الاحتكاك مع وضع معادلات تجريبية لجميع حالات التحسين.  
لقد تم مقارنة الدراسة الحالية مع البحوث السابقة وكان مقدار الانحراف 8.4% و  
9.3% لمتوسط عدد نسلت ومعامل الاحتكاك.