تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

تأثير تبريد حافة التوربين الغازي باستخدام رش المحموم المركزي والجانبي بتصميم الشكل الهندسي "شيفرون

للطالب

أحمد القصراوي

المشرف

د. عماد النجار، قسم الهندسة الميكانيكية والفضاء

كلية الهندسة

المكان والزمان

الأربعاء، 29 نوفمبر 2023

F1-Room 1043 (ME meeting room)

الملخص:

تقدم هذه الرسالة العلمية تحقيقاً شاملاً في تطبيق تبريد الرش المحموم على حافة شفرات التوربينات. تستخدم التوربينات الغازية على نطاق واسع في صناعات توليد الطاقة والطيران، حيث تعد تقنيات التبريد الفعالة أمرًا حاسمًا لتعزيز أداء وعمر حياة شفرات التوربين. تعتبر حافة الشفرة الأمامية للتوربينات معرضة بشكل خاص لدرجات حرارة عالية وإجهادات حرارية، مما يجعلها منطقة أساسية لاستراتيجيات التبريد الفعالة. تعد تقنية تبريد الرش المحموم واحدة من أكثر التقنيات الفعالة في تبريد حواف السطوح الهوائية الدوارة. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف أداء تبريد الرش المحموم من خلال دراسة تأثير مختلف المعلمات على كفاءته. يتم دراسة تأثيرات أعداد رينولدز وعدد الدوران على أداء نقل الحرارة الشامل. يتم تجربة تأثير تكوين الرش وتصميم الرش على أداء نقل الحرارة. يتم إجراء الدراسة التجريبية على الرش المركزي والرش الجانبي المستهدفين سطحًا أسطوانيًا. تتراوح أعداد رينولدز بين 5000 و11000، وسرعة الدوران تتراوح بين 0 و200 لفة في الدقيقة. يتم اعتبار تصميمي رش (الشكل الهندسي "شيفرون" والشكل الهندسي "عادي"). يتم استخدام كاميرا فائقة السرعة مع ورقات الكريستال السائل لرسم وتحليل درجات الحرارة.

تظهر النتائج أن المرشات الجانبية لديها متوسط عدد نسلت أعلى مقارنة بالمرشات المركزية. قدم التكوين الجانبي من غير الشيفرون أفضل أداء لنقل الحرارة بشكل عام. أنتجت مرشات شيفرون رقمًا متوسطًا أعلى من نسلت للمرشات المركزية. ومع ذلك، بالنسبة للمرشات الجانبية، فقد أدى تصميم غير شيفرون إلى نتائج أفضل. بالنسبة للمرشات المركزية، تؤدي زيادة عدد الدورات في الدقيقة إلى زيادة طفيفة في متوسط عدد نسلت. بالنسبة للمرشات الجانبية، تؤدي زيادة عدد الدورات في الدقيقة إلى زيادة متوسط عدد نسلت بشكل ملحوظ. عند انخفاض عدد الدورات في الدقيقة، يزداد متوسط عدد نسلت بشكل كبير عن طريق زيادة أعداد رينولدز. بالنسبة لعدد الدورات في الدقيقة المرتفعة، يزيد متوسط عدد نسلت بشكل طفيف لتكوين النفاثات المركزية. ومع ذلك، بالنسبة لتكوينات المرشات الجانبية، ينخفض متوسط عدد نسلت بشكل طفيف بزيادة عدد رينولدز. عند سرعة دوران منخفضة في الدقيقة، أنتجت جميع التكوينات أرقام متوسط نسلت متشابهة لنفس رقم رينولدز. تساعدنا النتائج التجريبية على فهم تأثيرات المعلمات والتكوينات المختلفة على تبريد المرشات. الهدف هو تحسين عملية إزالة الحرارة للحصول على أفضل كفاءة للطاقة لتوربينات الغاز. تُستخدم النتائج لفهم كيف يؤثر الجمع بين المرشات المصممة على شكل شيفرون والتكوين الجانبي والمركزي على الأداء الكلي لنقل الحرارة والمتوسط الإجمالي لعدد نسلت.

مفاهيم البحث الرئيسية: محرك توربينات غازية، كفاءة حرارية، درجة حرارة مدخل التوربينات، تبريد اصطدام نفاث، تبريد ريش التوربينات، حافة رائدة دوارة، شيفرون، بلور سائل حراري اللون، رقم رينولدز، رقم نسلت.