UAEU جامعة الإمارات العربية المتحدة United Arab Emirates University

تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

معنون

تحقيق عددي يحقق هيكل التدفق وأداء نقل الحرارة لنفاثات الاصطدام المحتملة

ب

محمد سامي الدين خان

مستشار هيئة التدريس

أ.د. عماد النجار

قسم الهندسة الميكانيكية والفضائية

كلية الهندسة

التاريخ والمكان

الجمعة 2023/90/1 - 00:8 صباحا حتى 00:10 صباحا – جامعة الإمارات العربية المتحدة – مبنى F1 – غرفة 2010

الملخص:

أدى الطلب على تحسين أداء توربينات الغاز إلى النظر في التدفقات في درجات حرارة عالية بشكل متزايد ، ولكن هذا يطرح تحديات من حيث الحفاظ على سلامتها الهيكلية ومنع ارتفاع درجة الحرارة. للاستجابة لهذه التحديات ، تحول مصنعوا التوربينات الغازية إلى التبريد الداخلي ، ويوفر الاصطدام النفاث حلا فعالا لتبريد الحافة الأمامية لشفرات توربينات الغاز. في هذه الدراسة ، قام المؤلف بمحاكاة أداء التبريد عدديا للحافة الأمامية لشفرات التوربينات الغازية تحت تدفق حراري ثابت باستخدام خمسة تكوينات من الاصطدام النفاث: نفاثة ثابتة ، نفاثة كاسحة ، نفاثة دوامة ، نفاثة ثابتة شيفرون ، ونفاثة كاسحة شيفرون. تعرف مذبذبات السوائل بسلوكها الكاسح وتغطيتها الواسعة لسطح التبريد بينما تضيف النفاثة الدوامة بسبب الهندسة الحلزونية مكون السرعة العرضية إلى السائل الذي يتحد مع مكون السرعة المحورية الذي يولد منطقة نقل زخم محسنة. من ناحية أخرى ، من المعروف أن مرفق شيفرون عند مخرج الفوهة يثير النفاثة في اتجاه مجرى النهر عن طريق تشكيل هياكل دوامة متماسكة تزيد من الاضطراب ، وبالتالي تعزز معدلات الخلط ونقل الحرارة. تمت مقارنة هذه النفاثات المحتملة في الظروف الثابتة والدوارة (3000 ، 10000 ، 15000 دورة في الدقيقة) وأظهرت النتائج أنه في حالة ثابتة ، تفوقت النفاثة الكاسحة على تكوينات النفاثة الثابتة بسبب الاصطدام النفاث المتذبذب وشدة الاضطراب الأعلى التي زادت من حبس التدفق النفاث. في ظل التكوين الذي يتضمن نفاثة كاسحة شيفرون ، سجل السطح المستهدف متوسط رقم نسلت أعلى بنسبة 19.23٪ من ذلك مع نفاثة ثابتة بدون شيفرون ، إلى جانب توزيعات أكثر اتساقا لدرجة الحرارة ورقم نسلت بسبب تذبذبات النفاثة الكاسحة والاضطراب العالي عند مخرج الفوهة مع شيفرون. بينما بالنسبة لحالة الدوران ، كان أداء النفاثة الكاسحة هو الأفضل حيث أن الفوهات ذات الشيفرون بسبب الاضطراب العالي ولدت مناطق إعادة تدوير عالية مما أدى إلى تكوين النقاط الساخنة بينما كان أداء النفاثة الدوامة أسوأ من ذلك كله حيث تأثرت قوة الدوران سلبا بسبب الحركة الدورانية. يمكن الاستنتاج أن إضافة شيفرون وزاوية الدوران حسنت معدل نقل الحرارة للنفاثة الكاسحة والثابتة. ومع ذلك ، عند الدوران ، تلتقط طائرة الكنس في الغالب أفضل أداء بين جميع الطائرات.

الكلمات الدالة: شفرة التوربينات الغازية ، تبريد الاصطدام ، نموذج ωSST k ، نفاثة كاسحة ، مذبذب فلويديك