

الملخص

الغرض من الدراسة الحالية هو لتقييم معاملات القوى الديناميكية، مثل معاملات الرفع والكبح، عملياً ونظرياً لصف من الريش التوربينية مع وبدون التبريد بواسطة الطبقة الغشائية. إن عوامل الجريان لمجاري صفوف الريش التوربينية تُوقعت بشكل عددي.

ولهذا الغرض، فإن التداخل بين الجريان من جهة الحقن والجريان الرئيسي قد قُدم متضمناً معادلتين مختلفتين مثل نموذج الاضطراب $(K-\epsilon)$ و $(K-\omega)$. إن المعادلات الحاكمة تضمنت معادلات (Navier-Stokes) تحت ظرف ثبوت الخواص والجريان لانسفاطي. إن التشابه العددي المستخدم في البحث الحالي معتمداً على طريقة الحجم المحددة.

إن الدراسة العملية التي أُجريت في البحث الحالي لتأكيد النتائج العددية لمعاملات الرفع والكبح. وتم ذلك بواسطة تصنيع خمس ريش توربينية مرتبة بشكل خطي (التي أُخذت من المرحلة الأولى لمحرك توربيني F-100-PW-220) ثم اختُبرت في نفق هوائي من النوع المفتوح دون سرعة الصوت واطى السرعة. وتم حساب معاملات الرفع والكبح عن طريق قياس الضغط الكلي للدخول والخروج وقياس سرعة دخول الهواء وقياس زاوية انحراف جريان الهواء وذلك باستعمال المسبار خماسي الفتحات وانبوبة بيتوت الستاتيكية.

إن توزيعات عدد ماخ خارج الطبقة المتاخمة لكلا جانبي الريشة قد قورنت مع نتائج حقيقية برامج (CFD) المعروفة بـ (Fine/Turbo) لصف من الريش مماثلة لريش توربين غازي.

إن التحليل الحسابي أظهر بأن توزيع عدد ماخ على طول وجهي الريشة في منطقة دون سرعة الصوت للريشة الدوارة في التوربين الحقيقي أكبر منه بمقدار 10% - 20 % لصف من الريش. إن درجة حرارة الغاز في جهة الضغط وعلى سطح الريشة لا تتجاوز 1150 درجة مطلقة، أي إن درجة الحرارة انخفضت من 1509 درجة إلى 1150 درجة (23 %)، بينما درجة الحرارة عند جهة السحب و عند بداية الريشة انخفضت من 1509 إلى 1300 (13 %).