

الخلاصة

في السنوات الأخيرة تضافرت جهود العلماء والمتخصصين في علوم الدينا هوائي لتحسين كفاءة واداء مكونات المروحة ذات السرعة الواطئة. ان المروحة ذات السرعة الواطئة تعمل في ارقام رينولدز واطئة وهذا يعني بأن انتقال الطبقة المتاخمة من الحالة الطباقية الى الحالة الاضطرابية يتطور على ريش المروحة. أي زيادة الاحمال الدينا هوائية مع زيادة الانتشار على الجزء الخلفي من الريشة الذي يؤدي بدوره الى انفصال الجريان. وبما ان صف ريش المروحة يصمم ليعطي اقل ضياعات ذلك عندما يعمل في نقطة التصميم عليه فعندما يتغير عمل المروحة خارج نقطة التصميم (في منطقة زاوية الوضع الحرجة) يؤدي الى ضياعات اضافية بدورها تقلل الكفاءة.

في هذا البحث جرى اختبار الضياعات المختلطة وأن هذه الاختبارات جرت على مجاميع من ريش المروحة باستخدام مسبار الفتحات الخمسة بقطر (1 ملم) لقياس مجال الجريان للأنسياب الخلفي لمجاميع الريش. جرى معايرة المسبار بوضعين الرحو $(20 \pm)$ درجة والانعراج $(20 \pm)$ درجة ليعطي خارطة للمعايرة تشمل على (9) زوايا للرحو و (9) زوايا للانعراج اي مامجموعه 81 قراءة. ولغرض التعرف على زاوية الرحو صفر والانعراج صفر جرى استخدام طريقة تصفير الشكل الهندسي. ان المعطيات التي تم جمعها من قياسات مسبار الفتحات الخمسة كانت مفيدة جداً لتخمين معاملي الضغط الكلي والستاتي وكذلك السرعة والطاقة الحركية للجريان.

ان منطقة زوايا الوضع الحرجة جرى اختبارها خلال التجارب ففي زاوية الوضع $(\lambda = 50^\circ)$ فإن قلب الدوامة يزداد حجماً وعدداً في اتجاه انسياب الجريان لاسيما قرب سطح المص كذلك فإن معامل الضغط الستاتي يزداد في هذه المنطقة. اما خطوط معامل الضغط الكلي فإنها ازدادت بنسبة (22%) لزيادة قليلة في زاوية الوضع مقدارها (2) درجة كما ان ضياعات الضغط الكلي ازدادت في هذه المنطقة. الضياعات المختلطة تبدو بأنها تأخذ وقت أطول نسبياً قبل ان تختلط نهائياً وتختفي لاسيما في زاوية الوضع الحرجة. ولغرض التأكد من سلامة وصلاحية البرنامج التجريبي ومعدات التجربة والأجهزة المستعملة وطرق القياس المختلفة فإن برامجيات ANSYS استخدمت للتنبؤ عن معالم مجال الجريان عليه فإن برامجيات ANSYS اعطت نتائج مهمة ومفيدة يمكن استخدامها للتحقق من التحليل التجريبي.

Abstract

In the present work the wake mixing losses have been investigated. These investigations are conducted upon a fan cascade blade. A five-hole probe with a diameter of (1.25 mm) is used to measure the flow field downstream of the cascade. The calibration is performed over $\pm 20^\circ$ yaw and $\pm 20^\circ$ pitch at free stream velocity of (10.6 m/sec) which indicate a Reynolds number based on duct hydraulic diameter of 0.85×10^5 to give a calibration map made up of 9 yaw angles and 9 pitch angles. Geometric nulling is used to define 0 degrees yaw and 0 degrees pitch both in the calibration in the later measurement set-ups. The data collected by the five-hole probe is found to be very useful to estimate CP_s , CP_t , velocity and K.E contours. The area of the critical stagger angles has been investigated during the course of the experiment. At the critical stagger angle ($\lambda = 50$ degree), the vortex core is increased in number and size in the streamwise direction especially near the blade suction side as well as the static pressure coefficient contour values. The total pressure coefficient contour CP_t increased in values by 22% with small increment of stagger angle of 2 deg toward the critical stagger angles and the total pressure loss is also increased. The mixing losses seems to live relatively long as the flow mixes out completely especially at critical stagger angles. In order to acquire the experimental current program such as experimental facilities, instrumentation and measurement technique ANSYS software has been used to predict the flow field parameter. The ANSYS software gives very interesting results that can be used to verify the experimental analysis.