

## الخلاصة

درس في هذا البحث تأثير تغيير النسبة الباعية في انفصال التيار الهوائي المار على السطح الماص لمقاطع الريش والاجنحة، ولتحقيق ذلك تم اختيار ثلاث مجاميع من مقاطع الريش والاجنحة. إحدى هذه المجاميع متناظرة (NACA 0012) وأثنيتان محدبتان (NACA 2412) و (NACA 4412)، وكل مجموعة تتألف من خمسة نماذج ذات نسب باعية مختلفة.

صنعت هذه النماذج على مرحلتين، المرحلة الاولى حيث كان طول الباع (٠,٤٥٣ م) وهو عرض حيز الاختبار تقريباً للحصول على نماذج ثنائية الابعاد (جريان ثنائي الابعاد) والمرحلة الثانية حيث كان طول الباع (٠,٣٠٣ م) للحصول على نماذج ثلاثية الابعاد (جريان ثلاثي الابعاد).

أجريت تجارب عملية باستخدام نفق هوائي مفتوح تحت صوتي ذي سرعة منخفضة لتحديد زاوية الهجوم التي يحصل عندها الانفصال (زاوية الانفصال) وموقع نقطة الانفصال وسمك حافة الانفصال عند تغيير النسبة الباعية للنماذج ولأعداد رينولدز تتراوح بين  $(1.0 \times 10^5)$  و  $(2.3 \times 10^5)$ .

قورنت القياسات مع نتائج الحل النظري الذي يعتمد على طريقة الانفرادية، أذ أن سمك المقطع يمكن تمثيله بتوزيع منابع وأغوار ويمثل تحذب وميل المقطع بتوزيع دوامات على طوله وتمثيل منطقة انفصال التيار على سطحه الماص بـمنابع إضافية التي تحسب منها حافة الانفصال.

أظهرت القياسات أن تغيير النسبة الباعية للنماذج ثنائية الابعاد لا يؤثر في الانفصال، في حين كان له تأثير في النماذج الثلاثية الابعاد، أذ بأنخفاض النسبة الباعية حصل تأخير في نشوء الانفصال، أي زيادة في زاوية الانفصال عند موقع معين مع انخفاض في سمك حافة الانفصال. وقد لوحظ أن موقع نقطة الانفصال يتغير على امتداد الباع للنماذج ثلاثية الابعاد عند زاوية هجوم و نسبة باعية معينة، أذ يزحف باتجاه الحافة الخلفية عند الاقتراب من طرف النموذج بسبب تأثير الدوامات الطرفية.

## SUMMARY

The present work deals with the effect of aspect ratio on the separation of flow on suction side for three groups of aerofoils and blades, one of which is symmetrical (NACA 0012) and the others are cambered (NACA 2412), (NACA 4412). Each of these groups consists of five models of different aspect ratios.

The models are manufactured in two stages, in the first stage the span is (0.453 m), i.e. the width of the test section to obtain two dimensional models (two - dimensional flow) while in the second stage the span is (0.303 m) to obtain three dimensional models (three dimensional flow).

The experiments were carried out in a low speed open wind tunnel to measure the angle of attack at which the flow will separate (separation angle), position of separation point and the separation wedge at various aspect ratios, for Reynold's numbers ranging between  $(1.5 \times 10^5)$  &  $(2.3 \times 10^5)$ .

The measurements are compared with the results of theoretical analysis, which is based upon singularity method. The surface may be represented by a distribution of sources and sinks. The curvature of the surface and the angle of attack may be represented by vortices along its camber line. The separation has been represented by additional sources in order to compute separation wedge.

The measurements show that the variation of aspect ratio for two dimensional models have no effect on separation, while it would affect the separation when the models are three dimensional.

It may be seen that for a certain angle of attack and aspect ratio, the position of separation point is variable along the span, where it moves toward the trailing edge near the tip of the model due to the tip vortex effects.

