Fayoum University
Faculty of Engineering
Mechanical Engineering
Department

جامعة الفيوم
كليـــة الهندســـة
قسم الهندسة الميكانيكية

دراسة عددية لفحص تأثير طول ارتفاع الجنيح على الآداء الديناميكي الهوائي لتوربينات الرياح ذات المحور الأفقي

• ملخص البحث (السادس) باللغة العربية

الدوامات الطرفية هي واحدة من أهم الظواهر التي تواجه الأجنحة الدوارة مثل المراوح وشفرات توربينات الرياح، وتؤدي إلى تغييرات في معاملات الديناميكا الهوائية لها. يعتبر جهاز (Winglet -WL) أحد أهم أجهزة التحكم السلبى التى تستخدم للتحكم في السريان الهوائى لتقليل قوة الدوامات عند طرف الشفرات، وتحسين خصائص الديناميكا الهوائية لريش التوربينات، وبالتالي زيادة كفاءة التوربينه بشكل عام. الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تحسين خصائص الديناميكا الهوائية لتوربينات الرياح بإضافة جنيحات عند طرف الشفرات. تم إعداد النموذج الهندسى لشفرات التوربينه محل الدراسة من خلال الشكل الأمثل لهذا النوع من الشفرات وذلك بإستخدام قطاعات للشفرات بمواصفات (NACA4418) لدوار مكون من ثلاث شفرات نصف قطرها ٠.٣٦ متر. تم إنشاء المجال الحسابي للحل بواسطة برنامج (ANSYS)، وتم التحقق من صحة النموذج الحسابى عن طريق مقارنة النتائج لنموذجين اضطراب (Spalart-allmaras وk-w SST) مع نتائج لقياسات تجريبية. ثم تم حل النموذج الحسابي لأشكال الشفرات بدون جنيحات الأطراف وبها، وذلك لأطوال مختلفة لنسب ارتفاع الجنيح إلى نصف قطر الشفرة (WHLR) وهى ٠.٠٠٨ ، ٠.٠٢ ، ٠.٠٤ ، ٠.٠٥ ، ٠.٠٦ ، ٠.٠٧ ، ٠.٠٨ عند زاوية ٩٠ درجة وسرعة طرف نسبيه ثابتة تبلغ ٤.٩٢. بشكل عام أوضحت النتائج التى تم الحصول عليها أنه تم تحسين خصائص آداء دوار التوربينه باستخدام جنيحات الأطراف. كذلك يتزايد معاملات نسبة الرفع إلى المقاومة (C_L/C_D) ومعامل القدرة (C_p) مع زيادة (WHLR) حتى يصلوا إلى أعلى قيمة تحسن، ثم يبدأو في الإنخفاض تدريجيًا. ووجد أن النسبة المثلى لـ (WHLR) حوالي ٠.٠٤٢ ، وتؤدى إلى تحسن في نسبة الرفع إلى المقاومة (C_L/C_D) ومعامل القدرة (C_p) المتعلق بالشفرة بدون جنيحة بنسبة مئوية ١١.٦٪ و ٦.٩٪ على التوالي، وكذلك زيادة في قوة السحب بنسبة ١٤.٨٪. أخيراً، يحدث هذا التحسين بشكل أساسي نتيجه تقليل قوة الدوامة بالقرب من منطقة أطراف الشفرات وتحسين خصائص سلوكيات المماطلة.