



دراسة عددية لتأثير إنحراف رفرقة الحافة الخلفية على أداء توربينات الرياح ذات المحور الأفقي

• ملخص البحث (الثالث) باللغة العربية

يعتبر تحسين الأداء الديناميكي الهوائي أحد أهم العوامل لتحقيق الكفاءة العظمى لشفرات توربينات الرياح. يهدف هذا البحث إلى تحسين الأداء الديناميكي الهوائي للتوربينات الهوائية الأفقية أثناء التشغيل في نطاقات مختلفة من سرعات الرياح باستخدام رفرق الحافة الخلفية. لإنشاء التوربينه تم استخدام الشكل الأمثل للشفرات التقليدية وتم إنشاء النموذج الحسابي بواسطة حزمة (ANSYS FLUENT) مع استخدام نموذج (k- ω SST) لمحاكاة الاضطراب. لحساب نسب التحسن في أداء التوربينه، تم حل المعادلات الحاكمة للنموذج الحسابي المنشأ للشفرة مع وبدون رفرق الحافة الخلفية. كما تم دراسة الانحرافات المختلفة لرفرقة الحافة الخلفية عند سرعة دوران ثابتة للتوربينه وسرعات رياح مختلفة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أنه عند سرعة رياح معينة تتحسن خصائص أداء التوربينه كلما زادت زاوية الانحراف (δ) حتى يتم الوصول إلى أقصى معدل تحسن، ثم تبدأ في الإخفاض قليلاً كلما زادت زاوية الانحراف عن القيمة المثلى. كذلك تتغير زاوية الانحراف المثلى للرفرقة الحافة الخلفية وفقاً لقيم سرعات الرياح، ووجد أن القيم المثلى هي 5 و 10 و 15 (درجة) عند سرعات رياح تبلغ 4 و 7 و 10 م/ث على التوالي. ووجد أن نسبة التحسن في قوة الرفع تبلغ حوالي 9%، 17.06%، 42.2%، وفي نسبة الرفع إلى السحب حوالي 3%، 5%، 23.7%، وفي معامل القدرة للتوربينه حوالي 4.5%، 17.5%، 17.7% لكل سرعة رياح على التوالي، هذا يرجع بشكل أساسي إلى تحسين خصائص المماثلة (Stall) على أسطح الشفرات وخاصة بالقرب من منطقة طرف الشفرة.