

## المخلص

تهتم الدراسة الحالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية ANNs في حقل الموازنة الميكانيكية للمحاور الدوارة عن طريق التنبأ بمقدار الكتل التصحيحية ومواقعها الزاوية لأنواع مختلفة من المحاور الدوارة , وذلك باستخدام شبكة عصبية مفردة حيث أستخدمت خمسة مدخلات وهي سعة وطور الاهتزاز بالأحداثيات المعقدة عند المسند الايسر و الأيمن مع وزن المحور. تُضمّن الجزء العملي إجراء عدد من التجارب على ماكينة الموازنة ذات المساند الناعمة (Type 3905) وذلك بقياس سعة وطور الاهتزاز عند المساند لثلاث حالات يتم فيها تشغيل ماكينة الموازنة ومن ثم حساب قيم ومواقع الكتل التصحيحية عند مستويات التصحيح. في هذا العمل تم تصميم وتدريب ومن ثم تأكيد واختبار الشبكة العصبية الاصطناعية ذات الطبقات المتعددة لإزالة أو تقليل تأثير عدم الاتزان في المحاور وذلك باستخدام دالة التدريب (traincgb) لغرض تحسين أداء الشبكة العصبية والحصول على افضل معاملات ارتباط لمخرجات الشبكة وأن تركيب الشبكة المستخدمة هو 5:10:40 حيث (5 هو عدد المدخلات , 40 هو عدد النيرونات للطبقة المخفية الاولى , 10 هو عدد النيرونات لطبقة المخفية الثانية و 4 هو عدد المخرجات ). تم تصميم برنامج تحليلي باستخدام حقيبة MATLAB لغرض حساب كتل الموازنة باستخدام نظرية المعاملات المحددة في مستويين تصحيحين وثلاثة مستويات تصحيحية, طبقا الى الحدود المقبولة في الموازنة (Balance Quality Grades) . أظهر نموذج الشبكة العصبية نتائج مرضية والتي تم اختبارها بواسطة بيانات لم يتم استخدامها في تدريب و تأكيد الشبكة العصبية. حيث أن معدل تقليل الاهتزاز هو 70.21% عند استخدام خمسة مدخلات للشبكة العصبية بينما كان معدل تقليل الاهتزاز لنتائج برنامج I.C.M. هو 68.62% من خلال استخدام متوسط ثمانية عشر مدخل عند استخدام نفس القيم الابتدائية للاهتزاز في الحالتين .

## Abstract

This study presents the use of neural networks in the field of mechanical unbalance for rotors by predicting the magnitude and angular position of the Mass Unbalance for different rotor geometries by using one general global neural network from the Vibration magnitude and phase with rotor Weight. Experimental work done by using the soft bearing balancing machine type 3905 in the Applied Mechanic lab by measuring vibration (amplitude and phase) for different types of rotors and then calculating the amount of balancing and its angular position on special plans named as the correction planes. An ANN model is designed, trained, validated and tested to remove, or minimize; the unbalance effects where two hidden layers has been used. The conjugate gradient backpropagation with Powell-Beale restarts (traincgb) training algorithm has been used to improve the performance (MSE) and to get the best correlation factors to all output, the structure of the used networks is 5:40:10:4 (five neurons in input layer, 40 neurons in first hidden layer, 10 neurons in the second hidden layer and four neurons in output layer). An I.C.M. program were designed in MATLAB to calculate analytically the amount of unbalance in two and three plane by

using the influence coefficient method according to Balance Quality Grades. The designed ANN model was proved to give an accurate results. Where the global NN was tested by patterns not included in the training and validating patterns within the trained limits. Where a satisfactory accuracy has been achieved where the network minimize vibration to average of 74.91% from 5 input data while the results of I.C.M. program reduces the vibration to an average of 69.37% these results had been gotten from average of 18 input data when using same initial vibration.