

CHẨN ĐOÁN HƯ HỒNG VÒNG BI BẰNG PHƯƠNG PHÁP EMD EN-TRÔ-PI NĂNG LƯỢNG VÀ MẠNG NƠ RON RBF

ROLLING BEARING FAULT DIAGNOSIS USING EMD ENERGY ENTROPY METHOD AND RBF NEURAL NETWORK

Lê Đức Hiếu^{1,*}

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày một phương pháp mới trong chẩn đoán hư hỏng của vòng bi kết hợp giữa EMD en-trô-pi năng lượng và mạng nơ ron RBF. Đầu tiên, tín hiệu gốc được phân tích thành các thành phần *IMFs* bởi phương pháp EMD, sau đó theo lý thuyết của en-trô-pi năng lượng EMD thiết lập được các véc tơ đặc tính hư hỏng từ một số *IMFs* đầu tiên chứa các thông tin lỗi trội nhất. Do đó, để nhận dạng các hư hỏng của vòng bi, các véc tơ đặc tính được chọn làm các véc tơ đầu vào của mạng RBF. Các kết quả phân tích từ các tín hiệu rung động của vòng bi (Bình thường, Hồng ca trong, Hồng bi, và Hồng ca ngoài) bằng phương pháp kết hợp giữa EMD và RBF chỉ ra rằng phương pháp này, EMD-RBFN, có thể nhận dạng chính xác, hiệu quả các hư hỏng của vòng bi và tốt hơn việc kết hợp giữa wavelet packet với RBFN.

Từ khóa: Chẩn đoán lỗi vòng bi; Mạng RBF; phương pháp EMD; thành phần IMF.

ABSTRACT

This paper presents a rolling bearing fault diagnosis method with the combination of EMD (Empirical Mode Decomposition) with radial basis function neural network (RBFN). Firstly, original vibration signals are decomposed into some components *IMFs* (Intrinsic Mode Functions) by EMD method, then the concept of EMD energy entropy is applied to extract feature vectors from a number of *IMFs* that contained the most dominant fault information. Therefore, to identify rolling bearing fault patterns, the feature vectors could serve as input vectors of RBF network. The analysis results from rolling bearing vibration signals (Normal, Inner-race fault, Ball fault, and Out-race fault) by EMD and RBFN show that the EMD-RBFN can identify rolling bearing fault patterns accurately and effectively and is superior to the combination of wavelet packet with RBFN.

Keywords: Rolling bearing fault diagnosis; RBF network; EMD method; IMF component.

¹Khoa Công nghệ Ô tô, Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: leduchieu77@gmail.com

Ngày nhận bài: 05/01/2018

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 27/03/2018

Ngày chấp nhận đăng: 25/04/2018