

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP EN-TRÔ-PI NĂNG LƯỢNG EMD TRONG CHẨN ĐOÁN HƯ HỒNG BÁNH RĂNG CÓ SỰ HỖ TRỢ CỦA MẠNG NƠ RON

APPLICATION EMD ENERGY ENTROPY METHOD FOR GEAR FAULT DIAGNOSIS WITH ASSISTANCE OF NEURAL NETWORK

Lê Đức Hiếu

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

Email: leduchieu77@gmail.com

Ngày nhận bài: 31/08/2017

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 13/10/2017

Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2017 Ngày chấp nhận đăng: 25/12/2017

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày một phương pháp chẩn đoán hư hỏng của bánh răng kết hợp giữa en-trô-pi năng lượng EMD và mạng nơ ron ANN. Đầu tiên, tín hiệu gốc được phân tích thành các thành phần *IMFs* bởi phương pháp EMD, sau đó theo khái niệm 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 bánh răng, các véc tơ đặc tính được chọn làm các véc tơ đầu vào của mạng nơ ron ANN. Các kết quả phân tích từ các tín hiệu rung động của bánh răng (bình thường, mẻ răng và gãy răng) bằng phương pháp kết hợp giữa EMD và ANN chỉ ra rằng phương pháp này có thể nhận dạng chính xác, hiệu quả các hư hỏng bánh răng và tốt hơn việc kết hợp giữa wavelet packet với ANN.

Từ khóa: Chẩn đoán lỗi bánh răng; mạng nơ ron nhân tạo; phương pháp EMD; thành phần IMF.

ABSTRACT

This paper presents a gear fault diagnosis method with the combination of EMD (Empirical Mode Decomposition) with ANN. 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 gear fault patterns, the feature vectors could serve as input vectors of artificial neural network (ANN). The analysis results from gear vibration signals (Normal, Chipped tooth, and Broken tooth) by EMD and ANN show that the EMD-ANN can identify gear fault patterns accurately and effectively and is superior to the combination of wavelet packet with ANN.

Keywords: Gear fault diagnosis; Artificial neural network; EMD method; Intrinsic Mode Function (IMF).