

MONITORING GEARS BY USING A METHOD COMBINING ENERGY SEPARATION, EMPIRICAL MODE DECOMPOSITION AND MINIMUM ENTROPY DECONVOLUTION

Kedadouche M., Thomas M. and Tahan A.

Department of Mechanical Engineering, École de Technologie Supérieure. 1100, Notre-Dame street West, Montreal, H3C 1K3, Quebec, CANADA
mourad.kedadouche@hotmail.fr, marc.thomas@etsmtl.ca, antoine.tahan@etsmtl.ca

ABSTRACT

Amplitude demodulation is a suitable tool for diagnosing gears faults. A good quality of the demodulation allows for the spectral analysis in detecting the defect. A signal analysis technique based on Minimum Entropy Deconvolution (MED), Empirical Mode Decomposition (EMD) and Teager Kaiser Energy Operator (TKEO) is presented. The proposed method consists in enhancing the signal by using MED, decomposing the signal in Intrinsic Mode Functions (*IMF*) and selects only the *IMF* which presents the highest correlation coefficient with the original signal. After that, TKEO is used to track the modulation energy. The spectrum is applied to the instantaneous amplitude. The simulation and experimental results show that an envelope spectrum analysis based on MED-EMD and TKEO provide a consistent signal analysis tool.

RÉSUMÉ

La démodulation d'amplitude est un outil clé pour le diagnostic des défauts d'engrenages. Une bonne qualité de la démodulation est essentielle à l'analyse spectrale dans la détection du défaut. Une technique d'analyse du signal combinant les méthodes *Minimum Entropy Deconvolution* (MED), *Empirical Mode Decomposition* (EMD) et *Teager Kaiser Energy Operator* (TKEO) est présentée. La méthode proposée consiste à débruiter le signal par MED, décomposer le signal en utilisant l'EMD et sélectionner uniquement la composante qui présente le coefficient de corrélation le plus élevée avec le signal original. Après cela, la technique TKEO est utilisée pour estimer l'amplitude instantanée du signal. Le spectre est appliqué à l'amplitude instantanée. Les simulations et les résultats expérimentaux montrent que l'analyse du spectre basée sur MED-EMD et TKEO fournit un outil fiable d'analyse des signaux.

Keywords: Gear Defect / Teager Kaiser Energy Operator (TKEO) / Minimum Entropy Deconvolution (MED) / Empirical Mode Decomposition (EMD) / Intrinsic Mode Function (IMF).