

Monitoramento da condição da ferramenta no processo de retificação com base em índices de danos e sinais de vibração.

Brena Marques Ribeiro

Orientador:

Pedro de Oliveira Conceição Junior

USP - Escola de Engenharia de São Carlos

brena.marques@usp.br

Objetivos

A análise de sinais de vibração desempenha um papel cada vez mais importante no processo de retificação. Essa análise possibilita o monitoramento da condição da ferramenta de dressagem, que é responsável por restaurar a capacidade de corte de rebolos, tendo como base uma ferramenta de diamante, que sofre desgaste ao longo da operação e leva a perda de qualidade do processo de retificação. Dessa forma, o presente estudo apresenta uma abordagem para monitoramento da vida útil de ferramentas de dressagem com base na extração de características do sinal de vibração. O propósito é minimizar o custo computacional associado à análise de grandes conjuntos de dados, optando pelo método Welch como alternativa à análise de FFT, e índices estatísticos de danos baseados no valor médio quadrático (RMS) e filtros digitais.

Métodos e Procedimentos

Experimentos de dressagem de ponta única foram realizados em uma máquina retificadora com um sensor de vibração do tipo acelerômetro piezelétrico acoplado ao suporte da ferramenta. Os sinais de vibração foram coletados por um sistema de aquisição de dados e cada passe da ferramenta de

dressagem pela superfície do rebolo. A partir desses dados realizou-se a análise no software MATLAB, a partir dos gráficos projetados foi analisado o desgaste da ferramenta em três momentos diferentes.

Resultados

A análise de sinais foi realizada em três momentos: início, após 50 passadas, depois de 150 passadas, empregando-se análises tanto no domínio do tempo quanto da frequência, utilizando a densidade espectral de potência com base no método RMS e Welch. Até o momento, foi possível identificar por meio de índices de danos propostos no presente estudo que as faixas de frequências que melhor mostram o desgaste do dressador que implica diretamente na vibração do equipamento é de 1 kHz a 3 kHz, onde a amplitude aumenta conforme o desgaste da ferramenta de diamante. Os resultados indicam a possibilidade de monitoramento em tempo real da máquina com o uso de filtros digitais, nessa faixa de frequência para acompanhar o desgaste da ferramenta.

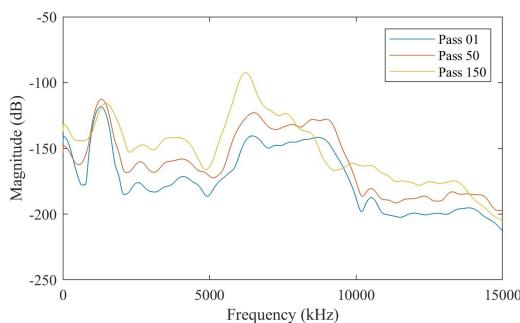


Figura 1: Método Welch para análise do espectro de frequência.

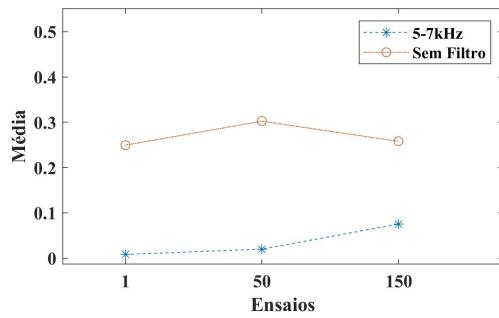


Figura 2: Média com e sem filtro.

Conclusões

Com base nos resultados desta pesquisa, foi possível propor metodologias que são capazes de acompanhar o desgaste de um dressador, ajudando as indústrias a terem maior qualidade nos produtos fabricados e uma quantidade menor de manutenções corretivas. Dessa forma, é notável a possibilidade de ser desenvolvido um sistema de monitoramento em tempo real de desgaste de peças, com o uso de filtros digitais a partir de um estudo de bandas de frequência nos sinais que vieram desse processo.

Agradecimentos

A Deus por me ajudar a não desistir, ao meu orientador Prof. Dr. Pedro de Oliveira Conceição Junior por me guiar durante este

projeto. E aos meus pais e amigos por me apoiarem durante essa jornada.

Referências

- [1] Nguyen, A.T. & Butler, D.L., 2008. Correlation of grinding wheel topography and grinding performance: A study from a viewpoint of three-dimensional surface characterisation. *Journal of Materials Processing Technology*, 208(1-3), pp.14–23.
- [2] Hassui, A. et al., 1998. Experimental evaluation on grinding wheel wear through vibration and acoustic emission. *Wear*, 217(1), pp.7–14.
- [3] Marinescu, I. D. et al. *Handbook of Machining with Grinding Wheels*. 1a Ed. ed. [S.1.]: CRC Press, 2007.
- [4] Xue, L., Naghdy, F. & Cook, C., 2002. Monitoring of wheel dressing operations for precision grinding. *IEEE ICIT'02 - International Conference on Industrial Technology*, (December 2002), pp.1296–1299.