

TÉCNICA DE PARTÍCULAS DE DESGASTE NO ÓLEO LUBRIFICANTE APLICADA À ANÁLISE DE UM REDUTOR DE VELOCIDADE

Mário Américo Borsanelli Silva, Aparecido Carlos Gonçalves, Glauber Perussi dos Santos

UNESP, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Departamento de engenharia Mecânica
Av. Brasil, 56, Bairro Centro, Caixa Postal 31, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP
E-mail para correspondência: capkoy@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A principal função de um óleo lubrificante é reduzir o desgaste de elementos de máquinas em movimento, evitando o contato entre os componentes metálicos. A redução do desgaste se torna possível devido à separação dos componentes metálicos por um espesso filme de óleo e a formação de uma camada protetora superficial no metal a partir da interação com os aditivos presentes no óleo. Diversos fatores como altas temperaturas, cargas excessivas, partículas abrasivas e diluição por combustível, podem quebrar o filme e a camada superficial do óleo, elevando o desgaste e consequentemente o depósito de partículas abrasivas. A análise do desgaste é realizada através da ferrografia, subdividindo-se em quantitativa, que indica a severidade do desgaste através da contagem de partículas, e analítica, que revela suas causas através da observação visual das partículas.

Como a maioria dos sistemas mecânicos sofre desgaste antes de uma eventual falha, a análise das partículas coletadas no lubrificante evita a desmontagem dos sistemas para manutenção, pois substitui a análise das superfícies que sofrem desgaste. Com a finalidade da análise citada, foi montada uma bancada com um motor elétrico acoplado a um redutor de velocidades.

2. OBJETIVOS

Através de técnicas de análise de partículas de desgaste no óleo lubrificante, esse experimento tem por objetivo, a análise da contaminação do óleo lubrificante no desgaste de componentes de um redutor de velocidades, propondo-se para isso a montagem de uma bancada de ensaio composta de um motor elétrico acoplado a um redutor de velocidades.

3. METODOLOGIA

Para tal experimento foi construída uma bancada de ensaio composta de um motor elétrico trifásico acoplado a um redutor de velocidades (composto de um sem fim fabricado em aço liga e a coroa em bronze), através de um acoplamento elástico. Ao redutor foi acoplado um mancal através de outro acoplamento elástico, com uma massa (disco de ferro fundido) descentrada em sua outra extremidade, simulando um torque variável, que hora atuava no sentido do movimento, hora atuava contrário a ele, tornando mais severas as condições de desgaste. A figura 1 ilustra a bancada montada.



Figura 1 – Bancada de Ensaio

Dividiram-se os ensaios em 2 etapas, apresentadas na tabela 1 :

Tabela 1: Etapas de Ensaio.

	Óleo usado	Tempo de duração	Coletas de óleo
Etapa 1	Óleo recomendado pelo fabricante	4 semanas	semanalmente
Etapa 2	Óleo recomendado pelo fabricante com 5 % de água em volume	1 semana	semanalmente

Ao final de cada etapa foi realizada a coleta do óleo lubrificante no redutor e sua posterior análise através de um separador rotativo de partículas (Rotary Ferrograf Depositor – RPD), que separa as partículas por tamanho em três anéis concêntricos, as maiores (1-200 μ m) se depositam no anel interno, as médias (1-50 μ m) no anel médio e as partículas pequenas (1-10 μ m) no anel externo, como ilustra a figura 2. As amostras foram fotografadas em um microscópio ótico Neophot 21.

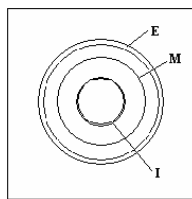


Figura 2 – Distribuição das partículas realizada pelo RPD.

4. RESULTADOS

Ao final da primeira etapa notou-se geração de partículas de desgaste por atrito, sem que houvesse comprometimento do redutor, o que não ocorreu ao final da segunda etapa, onde foram geradas partículas de óxidos (alaranjado mais intenso) que podem ser prejudiciais a sistemas mecânicos, indicando comprometimento da camada superficial de óleo nos elementos do redutor, como indica a figura 3.

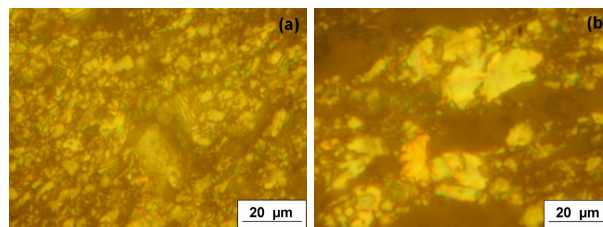


Figura 3 – Partículas de desgaste por atrito. (a) 1ª Etapa, (b) 2ª etapa.

5. CONCLUSÕES

A análise do experimento mostra que a existência de água junto ao óleo lubrificante prejudica o funcionamento do redutor através da geração de óxidos, que aos poucos danificariam seus elementos. Prova-se então a eficiência da análise de partículas em óleo lubrificante, que evita nesse caso a desmontagem do redutor para manutenção preventiva.

6. REFERÊNCIAS

- POA, “Practicing Oil Analysis”, November – December, 2002, p. 46 – 50.
 Price, E. D., Sperring, T. P., Roylance B. J., Lee, A. W.; Friswell, M. I., “Sensor Fusion for Condition Monitoring”, Condition Monitoring 2001, Oxford.
 Xavier, A. N., “Manutenção Classe Mundial”. Congresso Brasileiro de Manutenção. Salvador, 09/08.