

Manutenção Preditiva em bombas

Márcio Bruno Jacob Navega*
Osvaldo Elias F. Daumas Júnior**

Resumo

O processo de Manutenção Preditiva tem como função principal prever com eficiência e exatidão os problemas que poderão ocorrer em uma devida máquina ou equipamento. E esses processos auxiliam a manutenção preventiva transformando a necessidade de troca da parte defeituosa para que a utilização da máquina ou equipamento siga uma definição de preservação e não mais de utilização por tempo. A manutenção segue especificações próprias de cada máquina para que ela tenha uma maior eficiência perante ao processo de manutenção.

Palavras-chave: Eficiência. Manutenção. Máquina.

Manutenção Preditiva em bombas

Este tipo de manutenção consiste em descobrir falhas ou defeitos mediante sinais que são descobertos através de acompanhamentos, medições, análises e comparações de índices e parâmetros indicativos do estado e condição do sistema, comparados com padrões de desempenho ótimos ou de projeto. Alguns desses parâmetros são: temperatura, pressão, vibração, rugosidade, análises químicas, potência, vazão, velocidade, consumo, entre outras, antes que eles se manifestem, causando a parada total ou parcial da produção.

A manutenção preditiva foi criada para complementar a manutenção preventiva, evitando que uma peça seja trocada pelo seu tempo de atuação, mesmo estando em perfeito estado, e sim pela sua condição, proporcionando a utilização máxima da peça e a economia, por se evitar o desperdício.

Neste artigo citaremos três das análises possíveis para se examinar um equipamento ou máquina. No caso focaremos em bombas. São elas: análise térmica, análise de vibração e análise de partículas.

Vantagens

O aproveitamento máximo da vida útil de cada elemento constituinte, maior confiabilidade na detecção de falhas latentes, redução do tempo operativo da manutenção planejada e possibilidade da detecção de falhas sem desmontar o equipamento e, às vezes, sem necessidade de paradas.

Desvantagens

O alto custo operativo, pela necessidade de instrumentação sofisticada, e técnicos altamente capacitados e treinados para a análise dos resultados.

Análise térmica

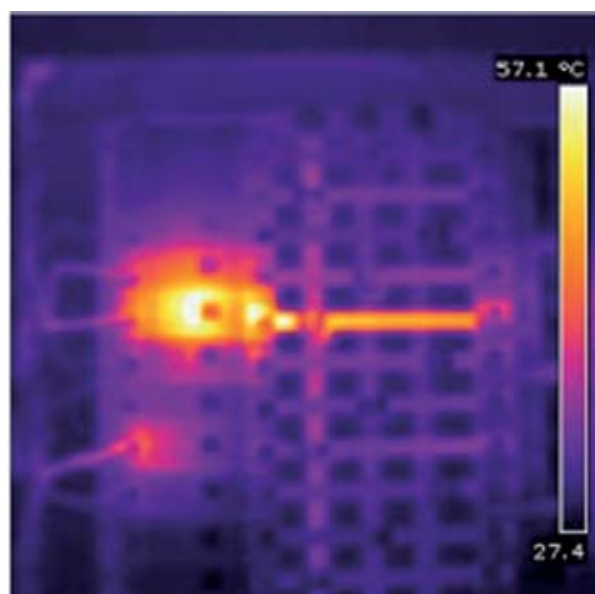


Figura 1 - Imagem de uma câmera com sensor térmico mostrando o nível de aquecimento do equipamento



Figura 2 - Equipamento utilizado na análise de vibração

* Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

** Técnico em Mecânica pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

Análise de partículas



Figura 3 - Amostra de óleo saturado devido à grande quantidade de partículas

Análise de vibração

Quando um corpo se encontra vibrando, significa que ele está oscilando em torno de um ponto de referência.

A análise de vibração permite que um grande número de informações sejam encontradas.

É mais utilizada em máquinas rotativas e acaba por ser o tipo de análise mais utilizado, devido à grande maioria das máquinas industriais serem rotativas.

As principais causas que provocam vibrações indesejáveis são:

- Desalinhamento;
- Desbalanceamento;
- Folgas;
- Dentes de engrenagem defeituosos;
- Campo elétrico desequilibrado.

Uma máquina em alto nível de vibração pode acarretar um alto nível de acidentes, desgaste prematuro de componentes, quebras inesperadas etc.

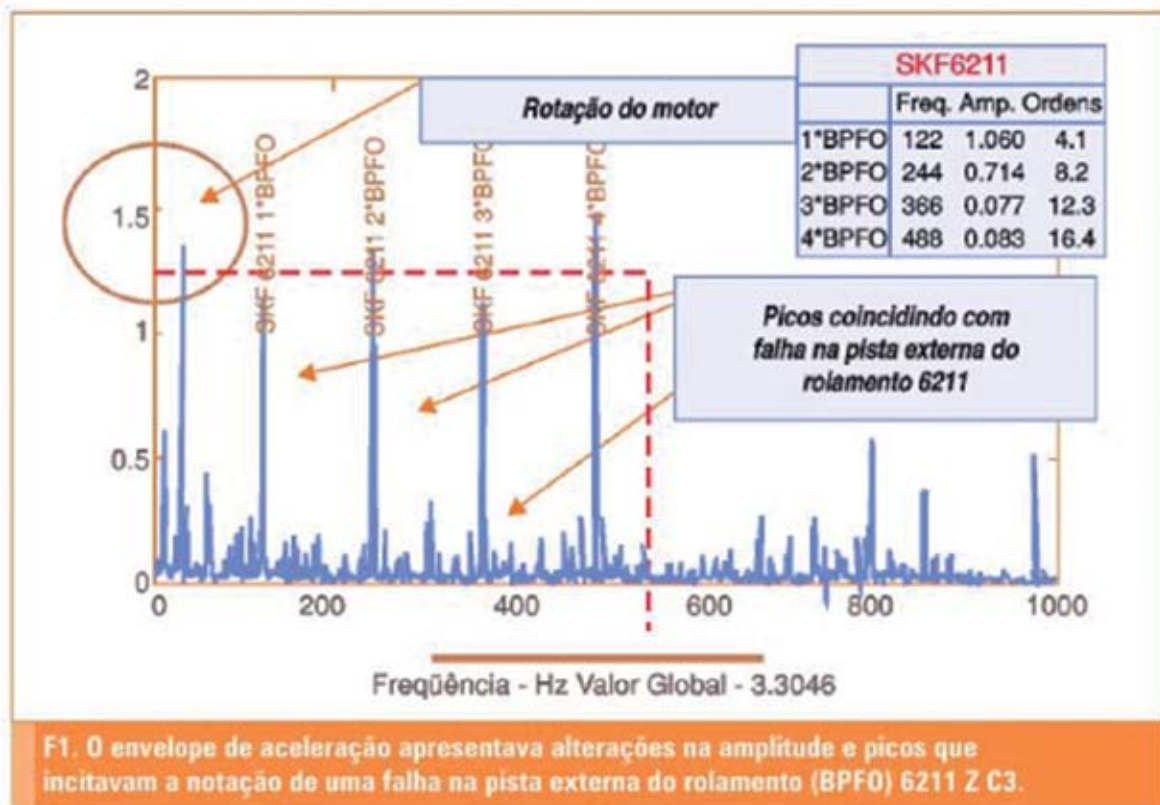


Figura 4 - Diagrama resultante de uma análise de vibração

Processo

Para que o movimento vibratório possa ser analisado, é necessária sua conversão em um sinal elétrico proporcional. Uma vez adquirido, o sinal elétrico obtido do movimento vibratório é processado para que os dados de vibração possam ser disponibilizados.



Figura 5 - Mecânico realizando análise de vibração

A seguir, serão citados dispositivos usados para a leitura desses sinais:

Transdutores

São dispositivos que captam os dados e os transformam em sinais elétricos.

Sondas de proximidade, sensores de velocidade e acelerômetros piezoelétricos são tipos de transdutores comumente usados na medição da vibração, captando-a através de seu deslocamento, velocidade e aceleração, respectivamente, e os convertendo em sinal elétrico.

1. Sondas de proximidade

São sensores de não contato, compostos de uma extremidade, um corpo, um cabo coaxial e um conector. Têm a função de captar o deslocamento axial e radial do rotor de uma máquina rotativa em torno de seus mancais.

2. Sensores de velocidade

São sensores de contato usados para medir a velocidade absoluta de vibrações dos elementos estáticos da máquina.

Consistem em uma bobina elétrica fixada à carcaça do sensor que fica parafusado à estrutura da máquina em movimento vibratório. Esse movimento é transferido da estrutura da máquina para a carcaça do sensor, e, portanto, para a bobina. Ela, ao mover-se externamente ao magneto na frequência vibratória da estrutura da máquina,

gera uma tensão proporcional à velocidade desse movimento.

3. Acelerômetros piezoelétricos

Consistem em sensores de contato, e medem a aceleração absoluta dos elementos estáticos das máquinas aos quais se encontram fixados. A carcaça do sensor contém um cristal piezoelétrico e uma massa sísmica fixada ao cristal. O movimento vibratório da estrutura da máquina à qual o sensor encontra-se fixado é transmitido à massa sísmica que, dependendo do projeto do acelerômetro, gera tensões de compressão ou cisalhamento sobre o cristal piezoelétrico. Sob o efeito dessas tensões, o cristal produz um sinal de carga que é convertido pelo circuito integrado em um sinal de tensão.

Análise de vibrações em bombas

Nas bombas, com esse método, é possível encontrar desbalanceamento, cavitações, desgaste dos rolamentos, problemas de alinhamentos e outras falhas do sistema.

Análise térmica (Termografia)

A inspeção termográfica consiste em um processo não destrutivo que basicamente utiliza equipamentos especiais, que são capazes de captar a irradiação de raios infravermelhos e calor, que permitem a elaboração de dados que denotarão as reais condições dos equipamentos e das máquinas.

Esse tipo de análise é mais utilizado em sistemas elétricos, podendo detectar componentes que estão fora de sua temperatura normal de operação.

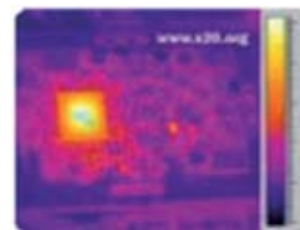


Figura 6 - Imagem com indicação do nível de aquecimento de um sistema elétrico

A análise térmica verifica, com instrumentos muito sensíveis, a temperatura, a partir da detecção da irradiação de raios infravermelhos, que a peça emite quando ela está em operação.

Processos

Em sistemas elétricos em funcionamento, basta fazer a análise térmica, e peças que não participam desses sistemas são energizadas e com isso elas geram calor que é irradiado e é identificado

pelos instrumentos que medirão a distribuição da temperatura pela peça. Se houver partes que retêm muito calor, pode haver sobremetal ou em partes mais frias poderia haver vazios.

Duas situações distintas podem ser definidas no processo de análise térmica:

- Tensões térmicas causadas diretamente pelo próprio objeto durante a sua operação: equipamento elétrico, instalações com fluido quente ou frio, isolamento entre zonas de diferentes temperaturas, efeito termoelástico, etc.

- Tensões térmicas aplicadas durante o ensaio, através de técnicas especiais (geralmente aquecimento por radiação ou condução), e certas metodologias a serem estabelecidas caso a caso, para que se possa obter boa detecção das descontinuidades.

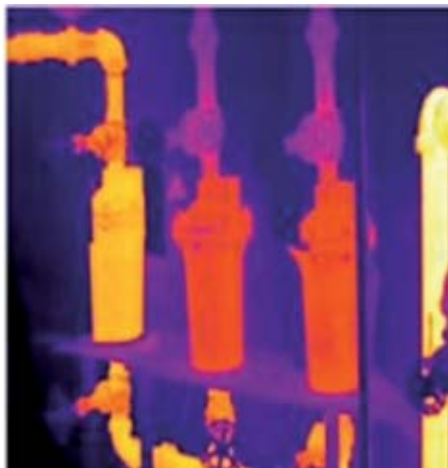


Figura 7 - Termografia realizada em dutos

Análise térmica em bombas

Nas bombas, essa análise pode ser usada na carcaça para identificar vazios, sobremetal, entre outras. E na parte elétrica, é possível identificar áreas onde há mais resistividade, pois aumentará a potência e irá gerar calor, com isso é possível identificar onde está situado o problema e posteriormente ser realizada a substituição da peça, antes que ocorra algum sistema de falha ou defeito.

Análise de partículas

Permite realizar análises precisas no lubrificante, num tempo suficiente para que um conjunto de informações precisas possa ser útil à manutenção. Essa análise utiliza microscópios para que as partículas em excesso nos fluidos sejam identificadas.

Tem por objetivo determinar o momento adequado para a renovação do óleo de um

componente lubrificado ou de um circuito hidráulico, regulando com isto, o grau de degradação ou de contaminação e buscando assim, economizá-lo através do intervalo entre as trocas.



Figura 8 - Microscópio que pode ser realizado em análises de partículas

Processo

Consiste na avaliação do óleo, ou água para verificar os seguintes fatores:

- **Aparência:** o aspecto de uma amostra pode fornecer uma série de informações. Turvação, limpidez, emulsão, separação de água, presença de borras ou resíduos sólidos são dados importantes no estabelecimento dos ensaios a serem efetuados e quando da interpretação dos resultados de análise.

- **Ponto de Fulgor:** através de um teste (aquecimento) é medida a temperatura onde o lubrificante emite determinada quantidade de vapor, que em presença de uma chama, se inflama.

- **Viscosidade:** é a resistência do fluido ao escoamento. A determinação de viscosidade é um dos itens mais importantes no controle de óleos usados.

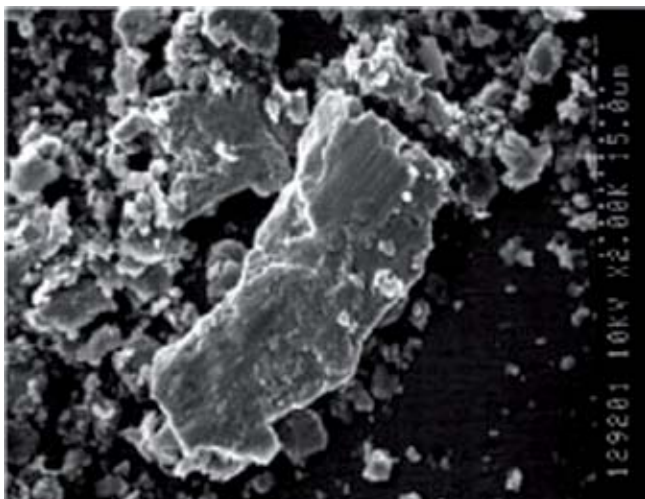


Figura 9 - Micrografia tridimensional que mostra em grande resolução a presença de partículas

Assim como a viscosidade é uma das características mais importantes na seleção do lubrificante adequado para determinação do equipamento, sua variação durante a utilização do equipamento é crítica, e variações tanto para mais como para menos poderiam comprometer seriamente a lubrificação. Os fatores mais comuns, que afetam a viscosidade são:

a) Presença de água: água emulsionada causa espessamento. Separada ou em bolsões causa escoamento irregular e rompimentos localizados na película lubrificante

b) Sólidos em suspensão: provoca espessamento do óleo, principalmente a fuligem.

c) Produtos de oxidação: constituídos, geralmente, por gomas e resinas, causam espessamento do óleo.

Análise de partículas em bombas

Nas bombas, utilizamos essa técnica para verificar resíduos que podem estar passando pela válvula de pé ou resíduos que podem ser formados pelo fenômeno da cavitação, evitando o desgaste da bomba e outros componentes do sistema.

No caso de bombas movidas a motores a combustão, a análise é aplicada ao óleo lubrificante do motor.

Conclusão

Com o material que foi citado acima, conclui-se o grande benefício para as máquinas e equipamentos, nesse caso as bombas, com a utilização da Manutenção Preditiva. Embora a Manutenção Preditiva não seja um processo tão barato à primeira vista, ele possui um ótimo custo-benefício, pois é um tipo de manutenção que viabiliza a continuidade da produção sem paradas

imprevistas. Esse tipo de manutenção existe em vários segmentos, levando em conta defeitos específicos que podem apresentar-se em cada máquina de forma diferente, o que possibilita a prevenção de avarias de forma variada e eficiente.

Considerações Finais

Esse trabalho é parte integrante do artigo com o mesmo tema e homônimo que foi apresentado no segundo semestre do ano de 2010 pelo aluno do curso Técnico de Mecânica Luan Perdomo Corrêa. Sendo que o artigo hoje apresentado conta com um estudo mais minucioso e completo do tema abordado.

Referências

ANÁLISE de óleos, 2010. Mecatrônica atual Disponível em: <<http://www.mecatronicaatual.com.br/secoes/leitura/413>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

ANALISE de vibração e Termografia, 2010. Indústria TSMP. Disponível em: <http://www.tsmp.com.br/servicos/analise_de_vibracao.php>. Acesso em: 6 nov. 2010

APLICAÇÃO da termografia como ferramenta de manutenção preditiva, 2010. METALLUM. Disponível em: <<http://www.metallum.com.br/17cbecimat/resumos/17Cbecimat-307-001.pdf>>. acesso em: 15 out. 2010.

AUTOMAÇÃO industrial de processos e manufatura: análise de vibração, 2010. Mecatrônica atual. Disponível em: <<http://www.mecatronicaatual.com.br/secoes/leitura/542>>. Acesso em: 1 dez. 2010.

MANUTENÇÃO preditiva em bombas, 2010. Indústria MCABombas Disponível em: <<http://www.mcabombas.com.br/manut2.html>>. Acesso em: 7 dez. 2010.

OLIVEIRA, P. L. de. Análise de Vibração. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2010. IFF.