



Cavitação: Como entender este fenômeno?

Cavitação: é o nome que se dá ao fenômeno de vaporização de um líquido pela redução da pressão, durante seu movimento a uma temperatura constante.

Para todo fluido no estado líquido pode ser estabelecida uma curva que relaciona a pressão à temperatura em que ocorre a vaporização. Por exemplo: na pressão atmosférica a temperatura de vaporização da água é de cerca de 100°C. Contudo, a uma pressão menor, a temperatura de vaporização também se reduz.

É fato sabido e previsível - com a ajuda do Teorema de Bernoulli, que um fluido escoando, ao ser acelerado, tem uma redução da pressão, para que a sua energia mecânica se mantenha constante. Considere-se um fluido no estado líquido escoando com uma temperatura **TO** e a uma pressão **PO**. Em certos pontos devido à aceleração do fluido, como em um bocal, sucção de uma bomba centrífuga ou em uma válvula, a pressão pode cair a um valor menor que a pressão mínima em que ocorre a vaporização do fluido (**Pv**) na temperatura **TO**.

Então ocorrerá uma vaporização local do fluido, formando bolhas de vapor. A este fenômeno costuma-se dar o nome de cavitação (formação de cavidades dentro da massa líquida). A cavitação é comum em bombas de água e de óleo, válvulas, turbinas hidráulicas, propulsores navais, pistões de automóveis e até em canais de concreto com altas velocidades, como em vertedores de barragens. Ela deve ser sempre evitada por causa dos prejuízos financeiros que causa devido a erosão associada, seja nas pás de turbinas, de bombas, em pistões ou em canais.

Estas bolhas de vapor que se formaram no escoamento devido à baixa pressão, serão carregadas e podem chegar a uma região em que a pressão cresça novamente a um valor superior à Pv. Então ocorrerá a "implosão" dessas bolhas. Se a região de colapso das bolhas for próxima a uma superfície sólida, as ondas de choque geradas pelas implosões sucessivas das bolhas podem provocar trincas microscópicas no material, que com o tempo irão crescer e provocar o descolamento de material da superfície, originando uma cavidade de erosão localizada. Este é um fenômeno físico a nível molecular e que se dissemina e tende a aumentar com o tempo causando a ruína dos rotores.

Como identificar?

Nos espectros de vibração, identifica-se a cavitação pelo surgimento de sinais randômicos (sinais sem definição exata), na região de baixa frequência (80 à 200Hz) nos espectros de velocidade e em alta frequência nos espectros de aceleração.

Pelo aspecto sensitivo, identifica-se a cavitação através de ruídos fortes na voluta da bomba, causando a impressão de que ela esteja bombeando corpos sólidos como pedra, por exemplo.



Fig. 1- Rotor danificado pela cavitação em uma bomba de água.

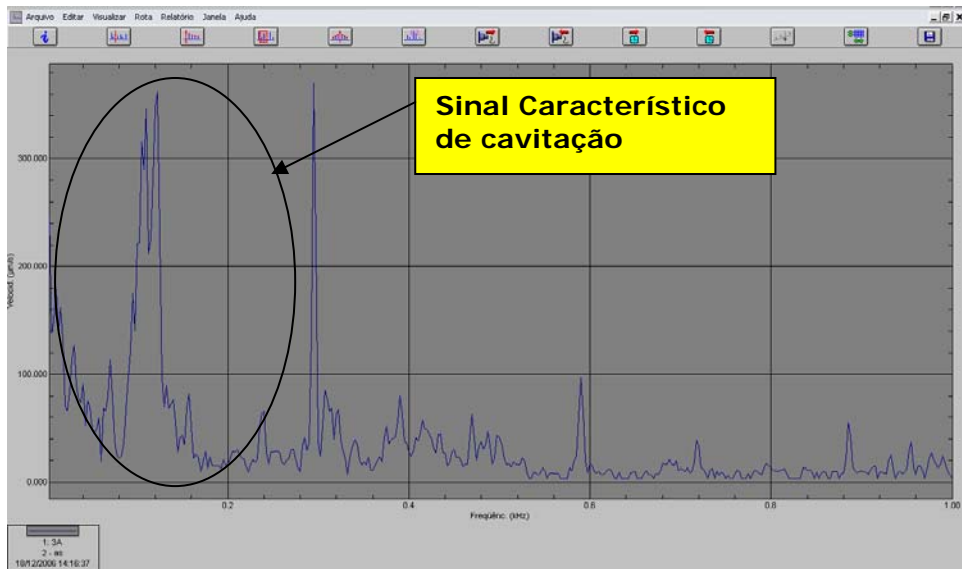
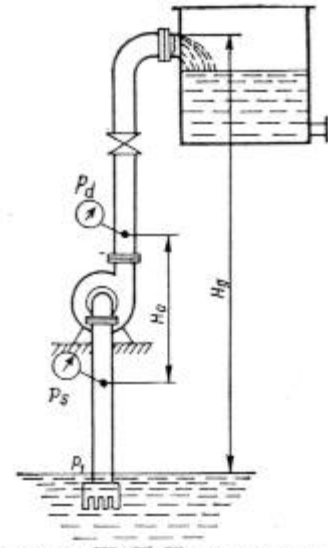


Fig. 2 - Espectro de vibração coletado no mancal de uma bomba

Esquema de instalação de uma bomba, onde:

- **H** = carga total desenvolvida pela bomba em metros de coluna do líquido bombeado.
- **P_s, P₁** = pressões na zona de descarga e na zona de sucção, respectivamente, em Pascal (Pa).
- **H_g** = altura geométrica a qual o líquido é elevado, em metros (m).
- **h** = carga requerida para criar uma velocidade e para superar a resistência do atrito nos tubos e obstáculos locais nas linhas de sucção e descarga, em (m).
- **P_d** = Pressão na linha de descarga, na saída de líquido da bomba, em (Pa).



Obrigado;

Rosalvo João de Oliveira
Deptº Técnico
MGS – Tecnologia
+ 55 31 8421-5019
+ 55 31 3661-3374
rosalvo@mgstecnologia.com.br
www.mgstecnologia.com.br