



ENGRENAGENS

Escolha do Lubrificante

A escolha de um lubrificante para engrenagens dependerá de vários fatores. Em geral, os fabricantes, que possuem um perfeito conhecimento do seu equipamento, recomendam o lubrificante a ser utilizado. Estas recomendações são incluídas em plaquetas fixadas às máquinas, ou no manual que as acompanha. Entre os fatores que influem na escolha do lubrificante adequado, podemos citar:

a. Tipo de engrenagem – As engrenagens cilíndricas e cônicas de dentes retos ou helicoidais e as espinhas de peixe são de fácil manutenção da película de óleo. No entanto, o óleo não deverá ser nem muito fino, pois seria facilmente expelido dos dentes, nem muito viscoso, pois provocaria perda de potência e elevação de temperatura. Nas engrenagens sem-fim e helicoidais, devido à difícil formação da película, além da viscosidade adequada (mesmos princípios das demais engrenagens), o óleo deverá ter alta resistência de película.

b. Grau de redução – Em casos de elevado grau de redução, é utilizado mais de um jogo de engrenagens, devendo o óleo ser dimensionado para o pinhão de mais baixa velocidade.

c. Rotação do pinhão – Quanto maior a velocidade do pinhão, menor deverá ser a viscosidade do óleo, e vice-versa. Com a agitação do óleo, devido à velocidade das engrenagens, deve ser empregado um óleo com boas propriedades antiespumantes.

d. Temperatura de operação – Se a caixa de engrenagens estiver localizada perto de uma fonte de calor, é necessário compensar a elevação da temperatura com um óleo de maior viscosidade. Se estiver em locais frios, deve-se usar um óleo menos viscoso e com baixo ponto de fluidez. Com temperaturas de operação (temperatura do óleo da caixa) superiores a 65°C, não devem ser empregados compostos, pois estes tendem a oxidarem-se e tornarem-se ácidos corrosivos. A elevação da temperatura em uma caixa pode dever-se aos seguintes fatores: sobrecarga, falta ou excesso de óleo, viscosidade muito alta, falta de limpeza interna ou extrema da caixa, não funcionamento do resfriador de óleo, etc.

e. Natureza e Intensidade da carga – Quanto maior for a carga, mais difícil será a formação da película de óleo, sendo necessário o emprego de um óleo mais viscoso ou com aditivos de extrema pressão.

f. Métodos de aplicação – Dos métodos de aplicação com perda total, o mais comum é a lubrificação de engrenagens abertas por meio de graxas, sendo as composições asfálticas as mais empregadas, por serem mais aderentes. Entre os métodos com reaproveitamento do lubrificante, temos a lubrificação por bandeja de óleo, onde este deve ser suficiente viscoso e aderente para ser levado pelo dente mergulha, sem escorrer, até o ponto de engrenamento. Em caixas de engrenagens, podemos ter a lubrificação por banho de óleo e por bombeamento. No método por banho de óleo, além de levar em seus dentes o lubrificante para o ponto de engrenamento, salpica e espalha o óleo, que, assim, irá lubrificar outras engrenagens



lubrificadas ou os mancais. Nas engrenagens lubrificadas por banho de óleo, o nível máximo deve cobrir o dente da engrenagem que mergulha.

No caso da lubrificação por banho de óleo, devemos aplicar um óleo mais viscoso, para que ele possa aderir-se aos dentes sem escorrer. No método por bombeamento, mais eficiente que o banho de óleo, o óleo é bombeado diretamente nos dentes, antes do seu engrenamento.

Em casos de engrenagens trabalhando em altas velocidades, o lubrificante deve ser bombeado diretamente nos dentes, antes de seu engrenamento, pois se a lubrificação for feita em banho de óleo se causará grande agitação e, conseqüentemente, espuma e oxidação. No método por bombeamento, óleo é lançado por um ou mais jatos nos dentes das engrenagens, havendo uma melhor dissipação do calor. Podem ser usados, neste caso, óleos menos viscosos e, geralmente, óleos aditivados, para que possam permanecer mais tempo em serviço. O método por bombeamento é utilizado em redutores com muitos conjuntos de engrenagens e, principalmente, nos redutores verticais.

Como vimos, a característica mais importante do óleo para engrenagens a ser determinada é a viscosidade. O uso de aditivos dependerá dos fatores anteriormente citados. Geralmente, todos os óleos para engrenagens, mesmo os chamados minerais puros, contêm antiespumantes. Usa-se um aditivo de extrema pressão, no caso de lubrificarmos engrenagens hipoidais ou sem-fim, ou quando houver presença de sobrecarga ou choques; um antioxidante, quando houver salpico, pulverização, altas temperaturas de funcionamento, ou quando necessitarmos de um longo período de utilização; aditivos antiferrugem e anticorrosivos, para preservar os dentes das engrenagens.