

Lubrificação industrial II

Após sofrer sucessivas perdas de componentes de máquinas, a empresa Q. Tal S.A. resolveu sanar o problema. As perdas de componentes causavam constantes paradas das máquinas com conseqüentes atrasos na produção e crescimento dos prejuízos.

Após minucioso estudo realizado por uma qualificada equipe de manutenção recém-admitida, constatou-se que os principais motivos das falhas estavam relacionados com a lubrificação das máquinas e equipamentos, que até então era feita de forma aleatória e desorganizada.

Como a equipe de manutenção resolveu o problema de lubrificação das máquinas? A equipe efetuou algum planejamento? Será que a equipe elaborou algum programa de lubrificação?

Nesta aula abordaremos as formas de planejar e organizar a lubrificação em uma empresa.

Organização da lubrificação

Uma lubrificação só poderá ser considerada correta quando o ponto de lubrificação recebe o lubrificante certo, no volume adequado e no momento exato.

A simplicidade da frase acima é apenas aparente. Ela encerra toda a essência da lubrificação.

De fato, o ponto só recebe **lubrificante certo** quando:

- a especificação de origem (fabricante) estiver correta;
- a qualidade do lubrificante for controlada;
- não houver erros de aplicação;
- o produto em uso for adequado;
- o sistema de manuseio, armazenagem e estocagem estiverem corretos.

O **volume adequado** só será alcançado se:

- o lubrificador (homem da lubrificação) estiver habilitado e capacitado;
- os sistemas centralizados estiverem corretamente projetados, mantidos e regulados;
- os procedimentos de execução forem elaborados, implantados e obedecidos;
- houver uma inspeção regular e permanente nos reservatórios.

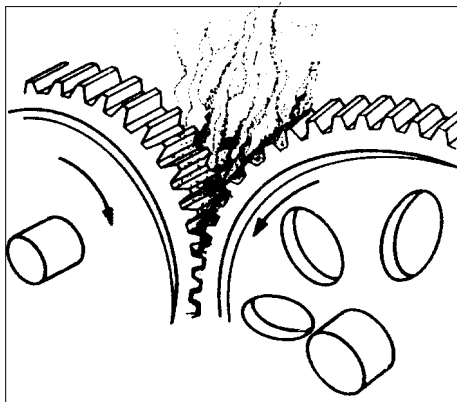
O **momento exato** será atingido quando:

- houver um programa para execução dos serviços de lubrificação;
- os períodos previstos estiverem corretos;
- as recomendações do fabricante estiverem corretas;
- a equipe de lubrificação estiver corretamente dimensionada;
- os sistemas centralizados estiverem corretamente regulados.

Qualquer falha de lubrificação provoca, na maioria das vezes, desgastes com conseqüências a médio e longo prazos, afetando a vida útil dos elementos lubrificados. Pouquíssimas vezes a curto prazo.

Estudos efetuados por meio da análise ferrográfica de lubrificantes têm mostrado que as partículas geradas como efeito da má lubrificação são partículas do tipo normal, porém em volumes muito grandes, significando que o desgaste nestas circunstâncias ocorre de forma acelerada, levando inexoravelmente até a falha catastrófica.

Uma máquina, em vez de durar vinte anos, irá se degradar em cinco anos. Um mancal de um redutor previsto para durar dois anos será trocado em um ano. Os dentes de engrenagens projetados para operarem durante determinado período de tempo terá de ser substituído antecipadamente.



Se projetarmos estes problemas para os milhares de pontos de lubrificação existentes, teremos uma idéia do volume adicional de paradas que poderão ser provocadas, a quantidade de sobressalentes consumidos e a mão-de-obra utilizada para reparos.

Somente um monitoramento feito por meio da ferrografia poderá determinar os desgastes provocados pela má lubrificação.

É muito difícil diagnosticar uma falha catastrófica resultante da má lubrificação. Normalmente se imagina que se a peça danificada estiver com lubrificante, o problema não é da lubrificação. Mas quem poderá garantir a qualidade da lubrificação ao longo dos últimos anos?

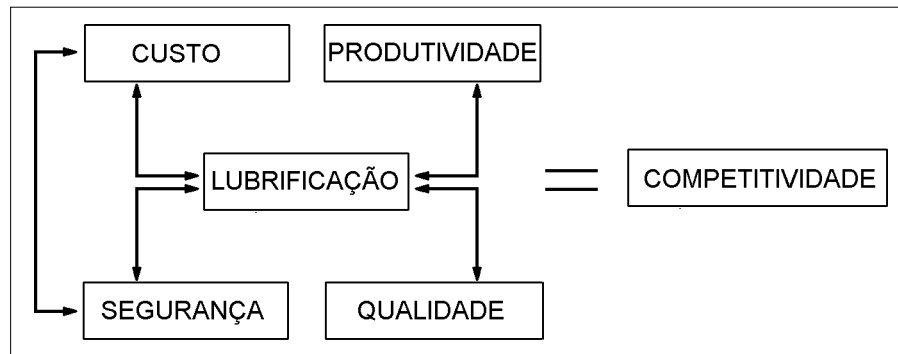
Somente a prática da lubrificação correta, efetuada de forma contínua e permanente, garante uma vida útil plena para os componentes de máquinas.

Por fim, acrescentamos que, embora não percebida por muitos, a lubrificação correta concorre, também, para a redução no consumo de energia e na preservação dos recursos naturais.

Não estamos falando da energia que é economizada como consequência da redução de atrito, mas da energia embutida, isto é, a energia inerente ao processo de fabricação das peças desgastadas e substituídas.

Quando trocamos uma peça prematuramente, estamos consumindo toda a energia embutida no processamento e uma parte dos recursos naturais não-renováveis, como os minérios.

Produtividade, qualidade, custo e segurança não são mais fatores isolados para o crescimento das empresas. Esses fatores estão inter-relacionados entre si e inter-relacionados com a lubrificação, conforme mostra o esquema a seguir.



Por fim, uma lubrificação organizada apresenta as seguintes vantagens:

- aumentará a vida útil dos equipamentos em até dez vezes ou mais;
- reduz o consumo de energia em até 20%;
- reduz custos de manutenção em até 35%;
- reduz o consumo de lubrificantes em até 50%.

Programa de lubrificação

Em qualquer empreendimento industrial, independentemente do seu porte, o estabelecimento de um programa racional de lubrificação é fator primordial para a obtenção da melhor eficiência operacional dos equipamentos.

A existência de um programa racional de lubrificação e sua implementação influem de maneira direta nos custos industriais pela redução do número de paradas para manutenção, diminuição das despesas com peças de reposição e com lubrificantes e pelo aumento da produção, além de melhorar as condições de segurança do próprio serviço de lubrificação.

A primeira providência para a elaboração e instalação de um programa de lubrificação refere-se a um levantamento cuidadoso das máquinas e equipamentos e das suas reais condições de operação.

Para maior facilidade, recomenda-se que tal levantamento seja efetuado por setores da empresa, especificando-se sempre todos os equipamentos instalados, de maneira que eles possam ser identificados de maneira inequívoca.

Uma vez concluído este primeiro passo, deve-se verificar quais os equipamentos cujos manuais do fabricante estão disponíveis e quais os tipos e marcas de lubrificantes para eles recomendados.

De posse dos dados anteriores, deve-se elaborar um plano de lubrificação para cada equipamento, em que ele deve ser identificado. E ainda mencionar todos os seus pontos de lubrificação, métodos a empregar, produtos recomendados e periodicidade da lubrificação.

Para facilitar aos operários encarregados da lubrificação e minimizar a possibilidade de erros nas tarefas de lubrificação (aplicação de produtos indevidos), sugere-se identificar, nas máquinas, todos os pontos de lubrificação com um símbolo correspondente ao do produto a ser nele aplicado. Há várias maneiras de se estabelecer tais códigos, sendo prática a utilização de cores e figuras geométricas para facilitar a tarefa de identificação.

Assim, círculos podem representar pontos lubrificadas a óleo e triângulos ou quadrados, pontos lubrificadas a graxas. E a cor de cada uma dessas figuras será determinada pelas características do produto a ser empregado.

Como exemplo, um óleo para lubrificação de mancais de rolamento com velocidade de 10000 rpm e temperatura de operação na faixa dos 60°C poderia ser identificado do seguinte modo:

- Ⓟ óleo lubrificante de primeira linha com inibidores de oxidação e corrosão;
viscosidade SSU a 210°F de 52 a 58 segundos. Marca comercial X e fornecedor Y.

Observação: V = vermelho

O trecho de um plano de lubrificação, como anteriormente mencionado, pode-se apresentar da seguinte forma:

Equipamento	Parte a lubrificar	Método	Produto	Observações
Retífica nº1	Cabeçote do rebolo	Banho de óleo	Ⓐ	①
	Cabeçote fixo	Banho de óleo	Ⓑ	①
	Caixa de Redução	Banho de óleo	Ⓑ	①
	Lubrificação geral a óleo	Almotolia	Ⓥe	②
	Lubrificação geral a graxa	Pistola	Ⓥ	③

Obs.:

- 1 - Completar o nível semanalmente. Trocar a carga a cada 180 dias.
- 2 - Abastecer diariamente as oleadeiras.
- 3 - Abastecer mensalmente os pinos graxeiros.

Neste exemplo, os produtos estão representados pelos seus respectivos códigos, em que as letras no interior do círculo representam as cores que identificam os lubrificantes. Nesse caso sugerido, temos: A = amarelo; B = branco; Ve = verde e V = vermelho.

Esses códigos, por sua vez, seriam pintados, nas respectivas cores, nos diferentes pontos de lubrificação do equipamento.

Acompanhamento e controle

Visando racionalizar o uso dos óleos e graxas lubrificantes, sempre que é elaborado um programa geral de lubrificação procura-se reduzir ao máximo a quantidade de produtos recomendados.

No que se refere ao controle, podem ser elaboradas fichas para cada seção da empresa, nas quais serão mencionados os respectivos equipamentos e anotados dados como: frequência de lubrificação, quantidade de lubrificantes a aplicar etc.

Tais fichas são distribuídas aos operários encarregados da execução da lubrificação e devem ser devolvidas com as anotações devidas.

O consumo é controlado, quando possível, por equipamento. Em geral, para métodos de lubrificação manual (almotolia, pistola de graxa, copos graxeiros, copos conta-gotas etc.), fica difícil o controle de consumo por equipamento. Recomenda-se, nesse caso, considerar o consumo por seção, dividi-lo pelo número de pontos lubrificados, obtendo-se então um consumo médio por ponto de lubrificação, que multiplicado pelo número de pontos a lubrificar do equipamento, fornece o seu consumo médio no período de tempo considerado. Esse consumo deve ser dimensionado de acordo com o porte de cada empresa.

Armazenagem e manuseio de lubrificantes

Os óleos lubrificantes são embalados usualmente em tambores de 200 litros, conforme norma do INMETRO (Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial).

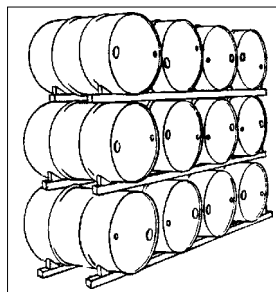
As graxas são comercializadas em quilograma e os tambores são de 170 kg ou 180 kg, conforme o fabricante.

Em relação ao manuseio e armazenagem de lubrificantes, deve-se evitar a presença de água. Os óleos contaminam-se facilmente com água. A água pode ser proveniente de chuvas ou da umidade do ar. Areia, poeira e outras partículas estranhas também são fatores de contaminação de óleos e graxas.

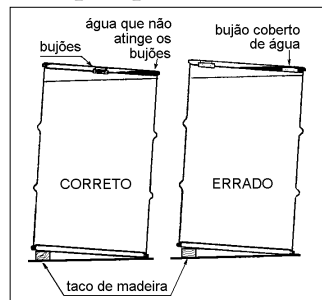
Outro fator que afeta os lubrificantes, especialmente as graxas, é a temperatura muito elevada, que pode decompô-las.

Quando não houver possibilidade de armazenagem dos lubrificantes em recinto fechado e arejado, devem ser observados os seguintes cuidados:

- manter os tambores sempre deitados sobre ripas de madeira para evitar a corrosão;
- nunca empilhar os tambores sobre aterros de escórias, pois estas atacam seriamente as chapas de aços de que eles são feitos;
- em cada extremidade de fila, os tambores devem ser firmemente escorados por calços de madeira. Os bujões devem ficar em fila horizontal;



- fazer inspeções periódicas para verificar se as marcas dos tambores continuam legíveis e descobrir qualquer vazamento;
- se os tambores precisarem ficar na posição vertical, devem ser cobertos por um encerado. Na falta do encerado, o recurso é colocá-los ligeiramente inclinados, com o emprego de calços de madeira, de forma que se evite o acúmulo de água sobre qualquer um dos bujões.



A armazenagem em recinto fechado e arejado pode ser feita em estantes de ferro apropriadas chamadas racks ou em estrados de madeira chamados pallets.

O emprego de racks exige o uso de um mecanismo tipo monorail com talha móvel para a colocação e retirada dos tambores das estantes superiores. Para a manipulação dos pallets, é necessária uma empilhadeira com garfo.

Uma outra possibilidade é dispor os tambores horizontalmente e superpostos em até três filas, com ripas de madeira de perneio e calços convenientes, conforme já foi mostrado. A retirada dos tambores é feita usando-se uma rampa formada por duas tábuas grossas colocadas em paralelo, por onde rolam cuidadosamente os tambores.

Panos e estopas sujos de óleo não devem ser deixados nesses locais, porque constituem focos de combustão, além do fator estético.

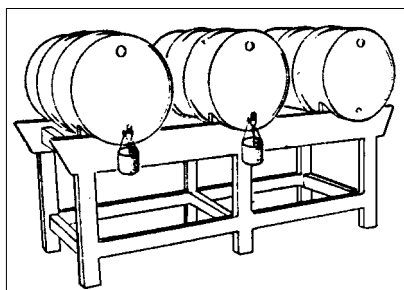
O almoxarifado de lubrificantes deve ficar distante de poeiras de cimento, carvão etc., bem como de fontes de calor como fornos e caldeiras.

O piso do almoxarifado de lubrificantes não deve soltar poeira e nem absorver óleo depois de um derrame acidental.

Pode-se retirar óleo de um tambor em posição vertical utilizando uma pequena bomba manual apropriada.

Os tambores que estiverem sendo usados devem ficar deitados horizontalmente sobre cavaletes adequados. A retirada de óleo é feita, nesse caso, por meio de torneiras apropriadas.

Geralmente adapta-se a torneira ao bujão menor. Para o caso de óleos muito viscosos, recomenda-se usar o bujão menor. O bujão com a torneira adaptada deve ficar voltado para baixo, e uma pequena lata deve ser colocada para captar um eventual gotejamento, conforme a figura.



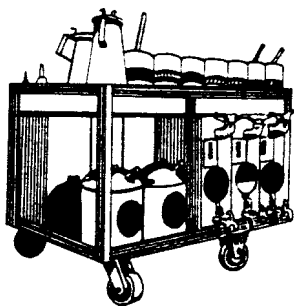
Os recipientes e os funis devem ser mantidos limpos, lavados periodicamente com querosene e enxugados antes de voltarem ao uso.

Para graxas, que em geral são em número reduzido e cujo consumo é muito menor que o de óleos, recomenda-se o emprego de bombas apropriadas, mantendo-se o tambor sempre bem fechado.

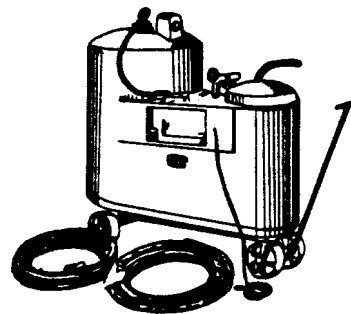
Acessórios de lubrificação

Os principais acessórios utilizados em lubrificação são os seguintes:

 <p>Talha: serve para mover os tambores de lubrificantes e pode ser manual ou elétrica.</p>	 <p>Empilhadeira: é utilizada na estocagem dos tambores.</p>	 <p>Tanque: é utilizado para a limpeza do equipamento de lubrificação.</p>
 <p>Misturador: é aplicado para misturar óleo solúvel com água.</p>	 <p>Torneira: é utilizada para retirar óleo do tambor e é aplicada nos orifícios dos bujões de enchimento.</p>	 <p>Equipamento de retirada de óleo: são, normalmente, bombas manuais, que são instaladas no bujão do tambor.</p>
 <p>Equipamento para retirada de graxa: a graxa, devido a sua consistência, exige a remoção da tampa e instalação de um equipamento especial à base de ar comprimido, que a mantém comprimida contra a base do tambor mediante uma chapa.</p>	 <p>Enchedores de pistola de graxa: são úteis para evitar contaminações, podendo ser manuais ou a ar comprimido.</p>	 <p>Pistolas portáteis para graxa: são usadas para lubrificação de grupos de equipamentos e podem ser a ar comprimido ou elétricas.</p>



Carrinhos de lubrificação: por causa da necessidade de se aplicar diferentes tipos de lubrificantes a vários equipamentos e em locais distantes, usam-se carrinhos de lubrificantes.



Lubrificadores de fusos têxteis: são aparelhos utilizados para retirar o óleo usado, limpar o recipiente e aplicar óleo novo.

O lubrificador

O homem-chave de toda a lubrificação é o lubrificador. De nada adiantam planos de lubrificação perfeitos, programas sofisticados e controles informatizados, se os homens que executam os serviços não estiverem devidamente capacitados e habilitados para a função.

Um bom lubrificador deve ter conhecimentos e habilidades que lhe permitam discernir entre o que é correto e o que é errado em lubrificação. O bom lubrificador deverá saber:

- a forma certa de lubrificar um equipamento;
- quais lubrificantes são utilizados na empresa;
- quais os efeitos nocivos da mistura de lubrificantes;
- quais os equipamentos de lubrificação devem ser utilizados;
- quais as conseqüências de uma contaminação;
- evitar a contaminação;
- quais procedimentos seguir para a retirada de amostras;
- como estocar, manusear e armazenar lubrificantes;
- qual a relação entre lubrificação e segurança pessoal;
- quais as conseqüências de uma má lubrificação;
- quais as funções e principais características dos lubrificantes;
- quais os impactos dos lubrificantes no meio ambiente;
- o que são sistemas de lubrificação;
- como funcionam os sistemas de lubrificação;
- como cuidar dos sistemas de lubrificação;
- quais equipamentos devem ser lubrificados;
- quais pontos de lubrificação devem receber lubrificante.

Como se pode observar, o lubrificador deve ser um profissional gabaritado e competente.

Exercícios

Assinale com X a alternativa correta.

Exercício 1

Podemos considerar que uma lubrificação está correta quando a máquina receber:

- a) () o lubrificante correto, com média viscosidade e baixa fluidez;
- b) () o lubrificante mais aditivado, com alta fluidez e baixa viscosidade;
- c) () o lubrificante correto, no volume correto e no momento adequado;
- d) () o lubrificante de origem parafínica com a viscosidade ideal;
- e) () o lubrificante de melhor qualidade e de origem naftênica com alta viscosidade.

Exercício 2

As falhas de lubrificação em máquinas podem provocar:

- a) () desgaste nos componentes afetando a vida útil deles;
- b) () a eliminação das forças de atrito com aumento de potência;
- c) () vibrações harmônicas nos componentes, que passam a trabalhar melhor;
- d) () aumento na velocidade dos componentes móveis;
- e) () apenas rachaduras nos cabeçotes, correias e eixos.

Exercício 3

Uma lubrificação organizada apresenta as seguintes vantagens:

- a) () aumenta o consumo de energia e diminui a vida útil da máquina;
- b) () reduz o consumo de energia, reduz os custos, reduz o consumo de lubrificantes e aumenta a vida útil da máquina;
- c) () reduz o consumo de energia, reduz os custos, aumenta o consumo de lubrificantes e aumenta a vida útil da máquina;
- d) () aumenta o consumo de energia, reduz os custos, reduz o consumo de lubrificantes e mantém a vida útil da máquina;
- e) () reduz o consumo de energia, aumenta os custos, reduz o consumo de lubrificantes e prolonga a vida útil da máquina.

Exercício 4

A primeira providência a ser executada ao se instalar um programa de lubrificação é:

- a) () colocar lubrificantes altamente viscosos em todos os componentes de todas as máquinas;
- b) () ficar um mês sem lubrificar as máquinas que estão em serviço e lubrificar somente aquelas que estão paradas para manutenção;
- c) () trocar os lubrificantes de todas as máquinas que estão em serviço e lubrificar, somente com graxa, aquelas paradas para manutenção;
- d) () fazer um levantamento cuidadoso das máquinas para avaliar suas reais condições;
- e) () importar óleos e graxas da Europa, pois não se pode confiar nos produtos comercializados pelas empresas instaladas no País.

Exercício 5

A estocagem e a armazenagem de óleos lubrificantes exigem alguns cuidados. Entre esses cuidados, deve-se evitar:

- a) () a presença de graxas, pois elas reagem com os óleos e formam piche;
- b) () locais arejados, pois o ar oxida todos os óleos com grande rapidez;
- c) () locais com temperatura ao redor de 22°C, que pode degradar os óleos;
- d) () tambores deitados ou de pé, pois o ideal é mantê-los pendurados;
- e) () a presença de água, pois esta é contaminante.