

E-BOOK

ÓLEO HIDRÁULICO - PARTE 1

A maioria das máquinas que transformam plásticos são hidráulicas, ou seja, precisam do óleo hidráulico para gerar movimentos e força, com exceção das máquinas elétricas, nas quais os movimentos são gerados por servomotores acoplados a fusos mecânicos.

Nas injetoras hidráulicas, o óleo é responsável por avançar e recuar o canhão, extração, injeção, dosagem (motor hidráulico), abrir e fechar o molde, além de



gerar a força de fechamento, seja por ação direta da pressão do óleo ou por transmitir energia para o travamento das tesouras ou joelhos mecânicos.

Nas sopradoras, é ele que gera os movimentos da mesa que recebe o molde, ou seja, subida e descida, abertura e fechamento, além de gerar força para manter o molde fechado durante o sopro. Sem contar os programadores de parison que na sua unidade hidráulica necessita de um óleo especial, com um grau de pureza maior

conforme a NAS 1638, pois estes programadores possuem servoválvulas na sua concepção.



No caso das extrusoras, que possuem uma caixa de redução, o óleo não é considerado hidráulico, porque suas funções são diferentes. O objetivo é reduzir o atrito e o desgaste nos dentes das engrenagens e não transmitir força, como no caso do óleo hidráulico.



Nota-se, portanto, que este assunto é bastante amplo e importante para a vida útil dos equipamentos nas indústrias de plásticos, seja para as máquinas injetoras, sopradoras, extrusoras,



prensas e qualquer equipamento hidráulico aplicados nas metalúrgicas, empresas de usinagem, área agrícola, têxtil, etc.

Devido à grande importância que deve ser

dada aos lubrificantes e componentes de um sistema hidráulico, visitei a empresa Promax Bardahl, parceira da Escola LF, que possui um laboratório (de última geração), e junto com o engenheiro Arley Barbosa da Silva, responsável pelo Departamento Técnico de Engenharia e Lubrificação, decidimos explicar os assuntos relevantes desta área, dividindo o tema em duas partes.

A primeira mostra um pouco do sistema hidráulico, seus componentes e algumas propriedades que deve possuir o óleo hidráulico. Já a segunda – que será

apresentada em um próximo e-book – explicará as análises realizadas no óleo hidráulico e também trará algumas considerações sobre como coletá-lo no local de operação.



Eng. Arley Barbosa da Silva (esq.) levou o diretor da Escola LF, Alexandre Farhan ao laboratório

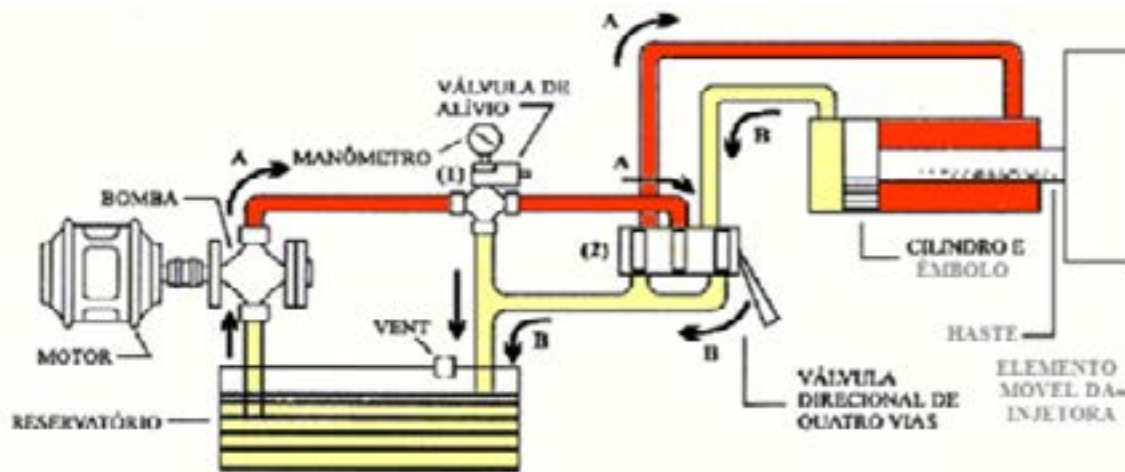
O QUE É UM SISTEMA HIDRÁULICO?

A hidráulica permite ao operador realizar trabalhos significativos (levantar cargas pesadas, girar um eixo, perfurar furos de precisão, etc) com um investimento mínimo em ligação mecânica, por meio do emprego da lei de Pascal (a pressão aplicada a um fluido confinado – em qualquer ponto – é transmitida integralmente a todos os pontos deste fluido e às paredes do recipiente que o contêm).

“O princípio da lei de Pascal é realizado em um sistema hidráulico pelo fluido hidráulico, que é usado para transmitir a energia de um ponto para outro. Como o fluido hidráulico é quase incompressível, ele é capaz de transmitir a energia instantaneamente”, explica o engenheiro Arley Barbosa da Silva, responsável pelo Departamento Técnico de Engenharia e Lubrificação da Promax Bardahl.

O sistema hidráulico é composto por:

- ✓ Reservatório
- ✓ Bomba
- ✓ Válvulas
- ✓ Cilindros
- ✓ Entre Outros



O QUE É UM SISTEMA HIDRÁULICO?

O reservatório tem como objetivo manter um volume de fluido, transferir calor do sistema, permitir que os contaminantes sólidos se assentem e liberar o ar e a umidade do lubrificante. *“É o componente mais sensível à contaminação e pode também ter impacto significativo na lubrificação. Também é o mais importante em relação à manutenção do lubrificante. Ele pode ser limpo periodicamente e, acumulando água, deve ser drenado regularmente, para impedir a formação de borra e verniz, o que impede a capacidade de trocar calor adequadamente”*, enfatiza Arley.

Por sua vez, a bomba é o “coração” do sistema hidráulico. Ela converte energia mecânica em energia hidráulica (força), através do movimento do fluido, que é o meio de transmissão. Existem vários tipos de bombas hidráulicas: engrenagens, palhetas e pistões. Todas essas bombas possuem diferentes subtipos, destinados a aplicações específicas, e funcionam com o mesmo princípio: deslocar o volume do fluido contra uma carga ou pressão resistente.

Entretanto, a vida útil de uma bomba pode ser drasticamente reduzida por contaminantes como poeira, água, componentes abrasivos, vernizes, entre outros

materiais insolúveis. *“Esses materiais podem agir no óleo como abrasivo e causarão desgaste prematuro, resultando em perda de eficiência da bomba, bem como excesso de temperatura no sistema”*, comenta o engenheiro da Promax Bardahl.

Ainda detalhando os componentes do sistema hidráulico, as válvulas são usadas para iniciar, parar e direcionar o fluxo. Elas controlam a pressão do sistema para sequenciar as operações, direção do movimento e a velocidade.

Enquanto isso, os atuadores hidráulicos são o resultado final da lei de Pascal. *“É aqui que a energia hidráulica é convertida novamente em energia mecânica. Isso pode ser feito mediante o uso de um cilindro hidráulico, que converte energia hidráulica em movimento linear e trabalho, ou de um motor hidráulico, que converte energia hidráulica em movimento rotativo e trabalho. Tal como acontece com as bombas hidráulicas, cilindros hidráulicos e motores hidráulicos têm vários subtipos diferentes, cada um destinado a aplicações específicas”*, completa o engenheiro.

ÓLEO HIDRÁULICO: SUA FUNÇÃO E IMPORTÂNCIA NO SISTEMA HIDRÁULICO

Atualmente, os óleos hidráulicos são considerados multifuncionais. Sua principal função é transmitir energia através do sistema, que permite trabalho e movimento. Também são responsáveis pela lubrificação, transferência de calor e controle de contaminação.

Ao selecionar um lubrificante, devemos considerar a viscosidade, a base do lubrificante, os tipos de aditivos para o atendimento das normas e especificações (DIN, ISO, ASTM, OEM), bem como a compatibilidade com selos e retentores.

Existem três tipos de lubrificantes hidráulicos encontrados no mercado atualmente, mas devido ao custo elevado os de base sintética e base água são empregados em aplicações específicas, nas quais temperatura e biodegradabilidade, entre outros fatores, os tornam necessários.



Os lubrificantes de base de mineral são os fluidos mais utilizados na atualidade. Suas propriedades dependem da qualidade dos óleos básicos (processo de refino) e dos aditivos utilizados. Além disso, os aditivos em um óleo hidráulico de base mineral oferecem uma gama

de características de desempenho específicas.

Por sua vez, os aditivos comuns para fluidos hidráulicos incluem inibidores de corrosão e oxidação (R&O), demulsificantes, antidesgaste (AW), melhoradores de IV (índice de viscosidade) e antiespumantes.

Os óleos de base de mineral ainda oferecem

uma seleção de baixo custo, boa qualidade e são prontamente disponíveis.

PROPRIEDADES DO FLUIDO

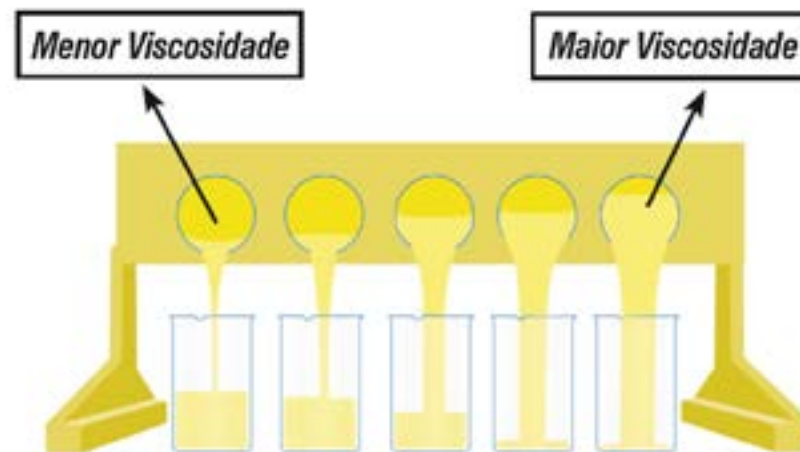
Ao escolher um óleo hidráulico, deve-se considerar as seguintes características: **viscosidade, índice de viscosidade, estabilidade à oxidação e resistência ao desgaste**. Essas características determinarão como o fluido opera dentro do sistema.

O teste de propriedades de fluidos é feito conforme as normas da American Society of Testing and Materials (ASTM) ou de outras organizações de padrões reconhecidos, como a norma alemã DIN, além dos próprios fabricantes de componentes dos sistemas (OEM).

Podemos detalhar mais sobre essas características:

01

Viscosidade (ASTM D445) é a medida da resistência do fluido ao escoamento. Um óleo de maior viscosidade fluirá com maior resistência em comparação com um óleo com baixa viscosidade. Além disso, uma viscosidade excessivamente alta pode contribuir para uma alta temperatura do fluido e maior consumo de energia. A viscosidade, quando é muito alta ou muito baixa, pode danificar o sistema e, conseqüentemente, é o fator chave quando se considera um fluido hidráulico.



02

Índice de viscosidade (ASTM D2270) é como a viscosidade de um óleo varia de acordo com a alteração da temperatura. Um óleo com elevado IV manterá sua viscosidade em uma faixa de temperatura mais larga do que um óleo de baixo IV. Os óleos de alto IV são utilizados quando se esperam temperaturas elevadas. Para a maioria das aplicações hidráulicas, não são necessários óleos com alto IV, porém quando a temperatura for maior que 70°C, dependendo da aplicação e do processo, eles se tornam necessários.

03

Estabilidade à oxidação (ASTM D2272) é a resistência do óleo à degradação provocada pelo calor, causada por uma reação química com oxigênio. A oxidação reduz muito a vida de um fluido, deixando subprodutos como borra e verniz. O verniz interfere no funcionamento da válvula e pode restringir as passagens de fluxo.

04

Resistência ao desgaste (AW, ASTM D2266) é a capacidade do lubrificante de reduzir o desgaste na superfície em contato. Isto acontece quando o óleo forma uma película protetora sobre superfícies metálicas, para evitar abrasão, desgaste e fadiga entre as superfícies dos componentes.

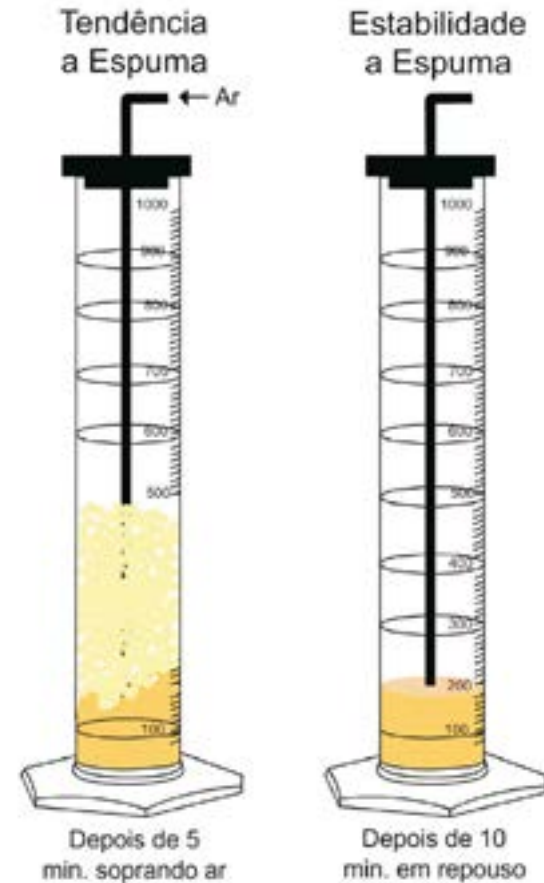
05

Estabilidade à espuma (ASTM D892) é a quantidade de espuma gerada imediatamente após o fluido ser agitado e aerado (presença de ar). A consequência da espuma no óleo hidráulico resultará em cavitação na bomba, bem como em falhas nos acionamentos.

“A análise no laboratório é realizada avaliando o tempo de quebra da espuma, bem como a liberação total de bolhas de ar presente no lubrificante, como demonstrado na segunda figura”, enfatiza o engenheiro da Promax Bardahl.

Completando essa análise, deve-se ressaltar que para um lubrificante ter maior durabilidade é necessário que ele seja mantido frio, limpo e seco.

No entanto, nem sempre é possível reduzir a temperatura, até mesmo pelas condições de aplicação, mas podemos mantê-lo seco (evitando a umidade) e principalmente limpo (com troca de filtros ou com processos de filtragens).



Nos sistemas hidráulicos, em especial, a contaminação do lubrificante é considerada a causa primária do desgaste dos componentes e é responsável pela perda de eficiência e confiabilidade. Se a partícula contaminante for maior que a folga entre as superfícies da máquina, ocorre o desgaste abrasivo. As partículas de desgaste originadas iniciam uma reação em cadeia, aumentando ainda mais o número de partículas.

O desgaste por fadiga ocorre quando há contaminação e partículas se alojam entre duas superfícies, causando ranhuras. Mesmo que o fluido seja limpo e essas partículas retiradas, as ranhuras permanecem e passam a ser um ponto frágil. Com o tempo e a operação, essas ranhuras tendem a aumentar até gerar novas partículas de desgaste. A contaminação por sólidos, seja sujeira ou desgaste, aumenta a velocidade de oxidação do lubrificante, porque essas partículas são compostas por metais que catalisam a reação de oxidação.

A presença de água também reduz a vida útil do lubrificante por facilitar essa degradação. Sendo assim, a contaminação por partículas e por água pode acelerar o processo de oxidação em até 50 vezes, reduzindo drasticamente a vida útil do lubrificante. As normas ISO 4406 e NAS 1638 determinam a contaminação pela contagem de partículas presentes no lubrificante.



No nosso próximo e-book, serão abordados os seguintes assuntos:

- ✓ **Como coletar o óleo corretamente**
- ✓ **Case de sucesso**



Este material está disponível em matéria escrita pelo diretor da Escola LF Alexandre Farhan, com colaboração do Eng. Arley Barbosa da Silva da empresa Promax Bardahl para a REVISTA PLÁSTICO MODERNO edição nº 514 out/17.

Acesse o portal www.plastico.com.br para conferir

É expressamente proibida a cópia ou reprodução deste e-book ou parte do conteúdo sem autorização expressa do autor, bem como é proibido o uso deste material para quaisquer outros fins.