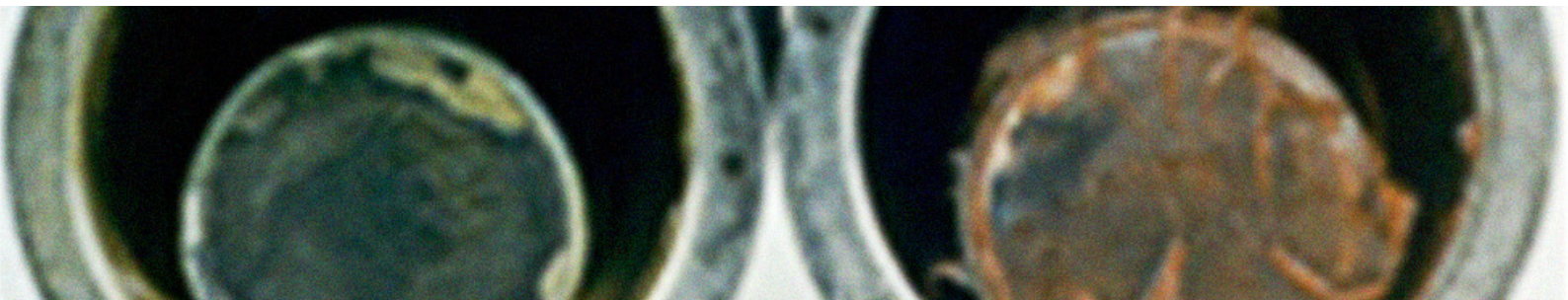


Graxa - Seus Componentes e Características



Energy lives here™

Dependendo da aplicação, a graxa pode ter alguns benefícios em comparação à lubrificação fluida. A graxa fornece uma vedação física, que evita o ingresso de contaminação, resiste à ação de lavagem de água, e pode permanecer no ponto de aplicação mesmo em posições verticalmente instaladas. As graxas são unicamente adequadas para uso em aplicações onde a relubrificação não é frequente ou economicamente injustificável, devido à configuração física do mecanismo, tipo de movimento, tipo de vedação ou necessidade do lubrificante executar todas ou parte de qualquer função de vedação, na prevenção de perda de lubrificante ou ingresso de contaminantes. Devido à sua natureza semissólida, as graxas não proporcionam as funções de resfriamento e limpeza associadas ao uso de um lubrificante fluido. Com estas exceções, as graxas executam todas as outras funções de um lubrificante fluido. Embora os lubrificantes fluidos sejam geralmente preferidos por questão de projeto, as circunstâncias mecânicas descritas anteriormente sempre existirão, e, portanto, a necessidade de aplicação de graxa ainda existirá. Como resultado, as graxas são utilizadas em aproximadamente 80% dos mancais de elementos rolantes.

Componentes da Graxa

As graxas são fabricadas através da combinação destes três componentes essenciais: óleo básico, espessante e aditivos.

Óleos Básicos: O óleo básico compõe a maior parte de uma graxa, representando 80 a 97% de seu peso. A escolha do óleo básico pode ser por óleo mineral, óleo sintético ou qualquer fluido que proporciona características de lubrificação. É importante observar que é a porção de óleo básico de uma graxa que proporciona a lubrificação em si, exceto em

aplicações de velocidade muito baixa ou aplicações com oscilação. As mesmas regras aplicadas para a determinação do grau de viscosidade adequado em um lubrificante fluido se aplicam à seleção da porção de óleo base da graxa de lubrificação.

Espessantes: O espessante pode ser qualquer material que, em combinação com o óleo básico, produzirá uma estrutura entre sólida e semissólida. Em outras palavras, um espessante de graxa em combinação com o óleo básico age da mesma forma que uma esponja que segura a água.

Os principais espessantes utilizados em graxas incluem sabões de lítio, alumínio, e cálcio; argila, poluréia; seja em combinação ou isolados. O sabão de lítio é o espessante mais comum atualmente.

Aditivos: Assim como os aditivos de óleos lubrificantes, os aditivos e modificadores de graxas atribuem propriedades especiais ou modificam propriedades existentes. Aditivos e modificadores geralmente utilizados em graxas lubrificantes são aditivos antioxidantes, inibidores de ferrugem, polímeros, aditivos de extrema pressão (EP), agentes anti desgaste, agentes lubrificidade ou redutores de atrito.



Imagem 1: Unidade de Teste de Graxa (Grease Worker) ASTM D217

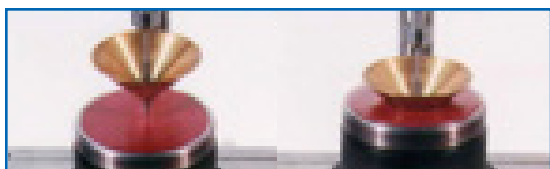


Imagem 2: Cone de penetrômetro liberado sobre a graxa

(partículas solúveis ou finamente dispersas, tais como bissulfeto de molibdênio e grafite) e corantes ou pigmentos. Corantes ou pigmentos atribuem cores APENAS, sem causar qualquer efeito sobre a capacidade de lubrificação de uma graxa.

Consistência da Graxa

A consistência é definida como o grau ao qual um material plástico resiste à deformação quando submetido à aplicação de uma força. Em caso de graxas lubrificantes, esta é uma medida da dureza ou maciez relativa, e possui alguma relação com as propriedades de vazão e distribuição. A consistência é medida através da norma ASTM D 217, Penetração de Cone em Graxa Lubrificante, e é frequentemente reportada em termos da classificação NLGI.

Penetração do Cone: A consistência da graxa é medida a 25°C / 77°F após a amostra ter sido submetida a 60 golpes duplos na unidade ASTM de trabalho de graxa. Após a amostra ter sido preparada, o cone do penetrômetro é liberado e se permite que afunde na graxa por seu próprio peso por 5 segundos. A profundidade de penetração do cone é medida em décimos de milímetros. Quando mais o cone penetra na graxa, maior é o resultado de penetração e mais macia é a graxa.

Classificação NGLI O NGLI (Instituto Nacional de Graxas Lubrificantes) possui uma escala numérica padronizada para a consistência de graxas, com base na norma ASTM D 217, com uma faixa de penetração de 000 para graxas semifluidas até 6 para graxas em bloco. A classificação mais comum de graxas é a NGLI 2, que representa uma consistência suave, amanteigada. É importante observar que a consistência da graxa está relacionada ao teor de espessante, e não possui relações com a viscosidade do óleo básico.

Classificação de Consistência NLGI	Faixa de penetração (1/10 mm)		Descrição
000	445	475	Fluida
00	400	430	Semifluida
0	355	385	Muito fluida
1	310	340	Macia
2	265	295	Média
3	220	250	Intermediária dura
4	175	205	Dura
5	130	160	Muito dura
6	85	115	Bloco

Tabela 1: Definição das classificações NGLI

Estabilidade Estrutural da Graxa

Estabilidade mecânica: Esta é uma característica essencial de desempenho de uma graxa lubrificante, pois é a medida de como a consistência da graxa irá alterar-se em serviço quando for submetida a tensões mecânicas (cisalhamento), resultantes das ações de agitação causadas por elementos móveis ou vibrações, geradas pela aplicação ou ocorrendo externamente à mesma. O amolecimento de uma graxa em um rolamento pode eventualmente fazer com que a graxa vaze para fora do mancal, exigindo mais serviços de manutenção e reabastecimento frequente de graxa para evitar falhas prematuras resultantes da falta de lubrificante nos elementos rolantes. Para a obtenção de uma boa estabilidade mecânica, as graxas são desenvolvidas através da seleção cuidadosa da composição de espessantes e otimização do processo de fabricação. A estabilidade mecânica é frequentemente medida através da unidade de teste prolongado descrita na norma ASTM D217 (ex.: 100.000 golpes duplos), ou o teste de Estabilidade de Rolo ASTM D1831). A norma ASTM D1831 submete a graxa ao cisalhamento, através da rotação de um cilindro contendo um rolo de 5 kg a 165 rpm, por 2 horas. As mudanças da penetração ao final dos testes é uma medida da estabilidade mecânica. A Imagem 3 ilustra o amolecimento mecânico extremo de uma graxa à esquerda, em comparação com o baixo nível de amolecimento de outra graxa à direita. Este teste produz forças baixas de cisalhamento, aproximadamente iguais àquelas encontradas na unidade de teste de graxa utilizada para a norma ASTM D217.

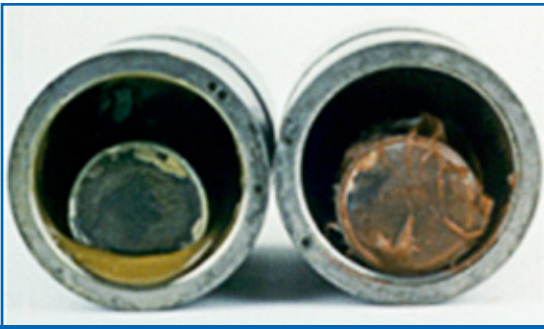


Imagem 3: Graxa ao final do Teste de Rolo ASTM D1831

Em aplicação e uso, o ingresso de contaminantes ambientais infelizmente é uma realidade comum, que muitas vezes afeta negativamente a estabilidade mecânica da graxa. É importante que as graxas não apenas sejam desenvolvidas para fornecer uma estabilidade estrutural excelente em um estado de conservação ideal, mas também na presença de contaminantes ambientais como a água, fluidos de processo ou outros contaminantes. Isto pode ser avaliado através de testes de bancada em laboratório, em uma variedade de condições com a presença de água.

Ponto de Gota: O ponto de gota da graxa é a temperatura na qual o espessante perde sua capacidade de manter o óleo básico dentro da matriz do espessante. Isto pode ser causado pelo derretimento do espessante ou o óleo afinar-se tanto que a tensão superficial e ação capilar se tornam insuficientes para manter o óleo dentro da matriz do espessante. O ASTM D2265 (norma preferida em relação à norma mais antiga e menos precisa ASTM D566) é o método padrão utilizado para determinar o ponto de gota da graxa.

Uma pequena amostra de graxa é colocada em um recipiente e aquecida de forma controlada, em um dispositivo similar a um forno. Quando a primeira gota de óleo cai da abertura inferior no recipiente, a temperatura é registrada para determinar o ponto de gota. O ponto de gota é uma função do tipo de espessante utilizado. Pontos de gota altos, tipicamente acima de 240°C / 465°F, são geralmente observados para graxas de complexo de lítio, cálcio, alumínio, poliureia e graxa, enquanto pontos de gota muito menores são comuns aos sabões convencionais de lítio (180°C / 355°F), cálcio (180°C / 355°F) e sódio (120°C / 250°F). O ponto de gota é uma das determinações

que caracteriza a estabilidade térmica da graxa. Entretanto, NÃO é uma previsão exata do limite superior de temperatura de operação, o qual é uma função de muitas variáveis tais como a estabilidade de oxidação do óleo básico, degradação de aditivos, cisalhamento de espessante, separação de óleo e assim por diante. Um alto ponto de gota, embora não seja um aspecto para a previsão do limite superior de temperatura de operação, é um indicativo da temperatura máxima de pico a qual a graxa poderá ser submetida por uma curta duração, enquanto não libera óleo de forma excessiva e, portanto, reduzindo drasticamente a vida útil da graxa e potencialmente danificando a aplicação em longo prazo.



Imagem 4: Determinação do Ponto de Gota — Termômetro posicionado no recipiente para a determinação da temperatura na qual a primeira gota de óleo é liberada