

# Desempenho de Graxas para Alta Temperatura

Atenção para as alegações de desempenho de graxas para alta temperatura



Energy lives here™

## Alegações de desempenho a altas temperaturas podem ser confusas

Alegações de graxa para alta temperatura se baseiam em uma ampla variedade de diferentes normas. A variedade de abordagens geralmente utilizadas na indústria para definir a temperatura máxima na qual uma graxa fornecerá lubrificação adequada pode ser confusa para os consumidores que desejam selecionar o melhor produto para sua aplicação. Uma decisão de lubrificação com base em uma faixa publicada de temperatura de aplicação da graxa pode resultar em consequências indesejadas, a menos que o usuário entenda algo sobre o embasamento da alegação do limite de temperatura de aplicação em questão.

## Ponto de Gota - A moda antiga de fazer as coisas

Historicamente, as alegações de tratar-se de graxa para alta temperatura se baseavam no Ponto de Gota (Figura A). Este teste tem como finalidade verificar o controle de qualidade de fabricação para confirmar uma formação adequada de espessante, ao invés de um indicador de desempenho, o Ponto de Gota indica a temperatura na qual o espessante da graxa perde sua capacidade de reter óleo em condições de teste. Nos melhores casos, este representa uma relação tênue para o desempenho de alta temperatura em vida real.

Ainda é bastante comum definir o limite de aplicação a alta temperatura da graxa ao subtrair uma temperatura nominal - frequentemente 55°C (100°F) - do Ponto de Gota da graxa.



Figura A

## Testes de Rolamento - Uma abordagem moderna

Um método melhor é definir a capacidade de desempenho em alta temperatura em termos de um teste padronizado de rolamentos. Estes testes são conduzidos em condições de operação acelerada para promover os processos de envelhecimento da graxa. Fatores que limitam o desempenho de graxas em alta temperatura incluem a degradação resultante da oxidação do espessante e óleo básico, e a perda de óleo devido a sangramento e evaporação. Em geral, estas determinações dinâmicas de vida útil da graxa representam melhor o que realmente acontecem em campo, fornecendo uma medida de limites de desempenho de graxas em alta temperatura que são mais realistas do que as alegações baseadas simplesmente no Ponto de Gota. Além disso, os testes de rolamento também podem fornecer orientações para os intervalos exigidos de relubrificação com graxa em temperaturas normais de operação.

Existem alguns testes de rolamento geralmente utilizados para avaliar os limites de alta temperatura de graxas. Em todos estes testes, rolamentos instalados em cinco dispositivos idênticos são operados em paralelo. A contagem de horas até a falha da graxa em cada dispositivo pode ser tratada através de estatísticas Weibull para determinar o período no qual se espera que 50 por cento dos rolamentos apresentem falhas. Este valor define a vida útil "L50" da graxa candidata na temperatura escolhida de teste.

## Testes de graxa industrial de alta temperatura

- O método ASTM D3336, conhecido normalmente como a "Vida útil de fuso" ou teste "Pope", tipicamente opera cinco rolamentos 6240 a 10.000 rpm em um ciclo de trabalho de 20 horas em operação / 4 horas fora de operação. A falha da graxa é detectada em caso de desvio da temperatura ou torque excessivo no rolamento.
- O teste SKF R0F emprega dois rolamentos de teste

# Desempenho de Graxas para Alta Temperatura

6204 em um modo de operação contínua, em cada um dos 5 dispositivos de teste. A falha da graxa é detectada em caso de desvio de temperatura do rolamento. O teste R0F tem a flexibilidade de variar tanto a velocidade e carga, porém, uma configuração de carga leve a 10.000 rpm costuma ser a preparação típica. O limite superior de temperatura em operação contínua para uma graxa é geralmente determinado pela maior temperatura na qual a vida útil L50 excederá 1000 horas.

- O teste DIN 51821 (ou FE9) (Figura B) utiliza rolamentos de esfera de contato angular, e pode ser executado em um dos três métodos padrão. O Método A, no qual um rolamento sem blindagem recebe uma aplicação de 2 ml de graxa, é tipicamente operado em 6000 rpm com uma carga axial de 1500 N para classificar um limite de alta temperatura para a graxa. A falha da graxa é detectada em caso de aumento de torque no rolamento, observado pelo acréscimo de demanda de potência no motor do conjunto. Na Classificação de Graxas DIN 51825 Tipo K, a temperatura máxima na qual uma graxa pode ser usada para lubrificação contínua é definida como sendo a maior temperatura na qual uma vida L50 de 100 horas é atingida.



Figura B

## Avaliação do Desempenho da Graxa

Compreender como a capacidade de temperatura de uma graxa foi definida pode permitir a um usuário tomar uma decisão de lubrificação com melhor embasamento. Por exemplo, o limite de alta temperatura do produto Mobilgrease XHP 222, com base em um critério de Ponto de Gota, pode ser dado de forma conservadora como 177°C (350°F). O produto Mobilith SHC 220, com um ponto de gota similar, tipicamente receberia um limite de temperatura superior em virtude do melhor desempenho do óleo de base sintética. Mobil Polyrex EM também receberia um limite de temperatura mais alto, aproximando-se dos 200°C (400°F), baseando-se no Ponto de Gota.

Por outro lado, a temperatura limite para uma operação contínua que foi encontrada nos testes de rolamento DIN 51821 (FE9) foi 135°C (275°F) para Mobilgrease XHP 222, 150°C (300°F) para Mobilith SHC 220, e 170°C (340°F) para Mobil Polyrex EM (Figura C). A diferença nos limites de temperatura prevista nos critérios do teste de ponto de gota e de rolamento são, desta forma, amplamente significativas, indicando uma alteração de até dez vezes da expectativa de vida da graxa.

A ExxonMobil decidiu basear as recomendações de operação contínua nos resultados destes testes de rolamento, ao mesmo tempo em que reconhece que temperaturas de operação que excedem esta recomendação podem ser toleradas por curtos períodos, com os ajustes apropriados aos intervalos de relubrificação. Ao avaliar o potencial de diferentes graxas para satisfazer as necessidades de uma aplicação, certifique-se que você está "comparando laranjas com laranjas e maçãs com maçãs".

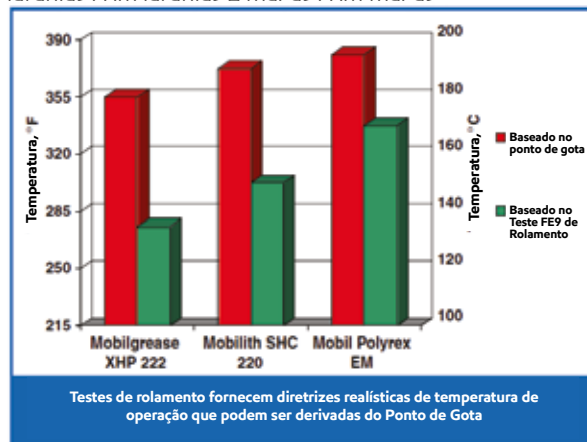


Figura C

## O básico em primeiro lugar

Finalmente, sempre lembre-se de que o óleo básico da graxa é o principal responsável pela lubrificação. A viscosidade correta do óleo básico garante que a película de óleo de uma espessura elastohidrodinâmica (EHD) adequada seja formada. O usuário final deve se lembrar que a viscosidade também pode ser um fator limitante para uma determinada graxa à temperatura de operação do equipamento.

A escolha de uma graxa com o limite correto de alta temperatura, definida através dos resultados de teste de rolamento, e o óleo básico correto, são os fatores essenciais para uma lubrificação bem-sucedida em ambientes desafiadores a altas temperaturas.