

CONHECIMENTO EM MOVIMENTO

O BOLETIM TÉCNICO DA NSK

Proteja seu investimento em rolamentos

Procedimentos de amaciamento adequados ajudam a maximizar a vida útil do rolamento e da graxa fazendo com que você economize tempo e dinheiro ao longo do processo. Ignorar esses primeiros procedimentos pode levar a falha prematura do rolamento, fazendo com que a própria máquina não consiga detectar os sinais de falha antecipadamente, acarretando em baixa performance da vida de fadiga do rolamento e da graxa.

Como saber quando adotar um procedimento de amaciamento?

Se sua rotação de trabalho exceder 500.000 DmN (Diâmetro médio x Rotação) ou quando os rolamentos estiverem pré-carregados, considere um dos métodos de execução a seguir. Um método aproximado de calcular o DmN é:

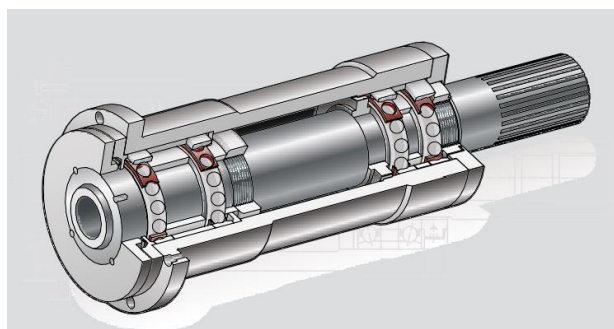
DmN = n x (DE. + DI.)/2. Onde:

n = Máxima Rotação de Trabalho (rpm)
DE = Diâmetro Externo do rolamento (mm)
DI = Diâmetro interno do Rolamento (mm)

Ex: 7020 (100mm DI x 150mm DE) Máxima Rotação de Trabalho do rolamento de 7,000 rpm
 $DmN = 7,000 \text{ rpm} \times (150\text{mm} + 100\text{mm})/2 = 875,000$

Existem dois métodos comuns de amaciamento. O primeiro método, chamado de amaciamento contínuo, aumenta-se gradativamente a rotação de trabalho até que as condições ideais sejam atingidas. Esse procedimento pode levar até 10 horas para que seja concluído e permite que o operador detecte possíveis problemas antes que venham a acontecer. Este método é utilizado para equipamentos novos.

O segundo método é utilizado para equipamentos usados e que já foram amaciados anteriormente. Esse método, chamado de amaciamento intermitente, pode ser concluído geralmente em menor tempo (menos da metade) que o amaciamento contínuo.



Procedimento de Amaciamento Contínuo (Rotação Variável)

Esse procedimento geralmente é feito em 10 estágios, com cada estágio levando até uma hora para ser concluído. Comece dividindo a rotação final de trabalho por 10. Esse valor nos dá o primeiro estágio de rotação e se torna incremental para as próximas etapas. A Tabela 1 nos dá um exemplo disso. A temperatura deve ser estabilizada antes de avançarmos para o próximo estágio. Monitore a temperatura do rolamento antes de iniciar o procedimento de amaciamento.

Tabela 1: Procedimento de Amaciamento Contínuo (Rotação Variável). **Exemplo:** Máxima Rotação de Trabalho: 8,000 RPM. \uparrow Rotação de Partida e Valor Incremental: $8,000 \div 10 = 800$

Rotação	800	1,600	2,400	3,200	4,000	4,800	5,600	6,100	7,200	8,000
Estágio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Procedimento de Amaciamento Intermitente (Rotação Variável)

Esse procedimento é normalmente feito em 8 ou 10 estágios. Se for utilizar 8 estágios, comece o procedimento rotacionando o equipamento a 1/8 da rotação final de trabalho por 10 minutos (consulte a Tabela 2, Estágio 1). Esse primeiro passo expõe qualquer excesso de graxa e indicará possíveis problemas antes que eles causem danos. Em seguida, inicie o processo do ciclo através dos estágios incrementais até que a rotação total seja alcançada e a temperatura tenha se estabilizado.

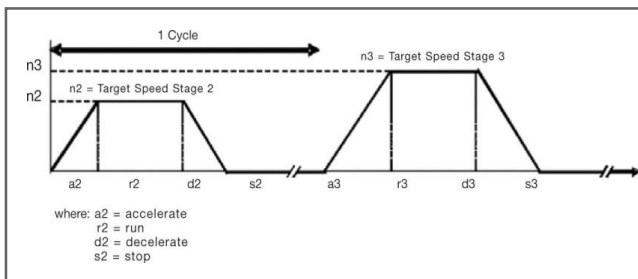
Os estágios de dois a oito são divididos em 10 ciclos, cada um com duração de um minuto. Coloque o equipamento em funcionamento até a rotação desejada e mantenha por 15 segundos. Pare o equipamento nos 40 segundos restantes e repita o ciclo. Veja a Tabela 2 com um exemplo no cálculo da rotação desejada para cada estágio. Quando os 10 ciclos estiverem concluídos, vá para o próximo estágio e comece de novo.

Tabela 2: Procedimento de amaciamento intermitente (Rotação Variável). **Exemplo:** Máxima Rotação de Trabalho: 12,000 RPM / Rotação de Partida.

Rotacão	1,500	3,000	4,500	5,000	7,500	9,000	10,500	12,000
Estágio	1	2	3	4	5	6	7	8
Ciclos	1	10	10	10	10	10	10	10
Duração dos Ciclos (minutos)	10	1	1	1	1	1	1	1

A **Figura 1** ilustra as fases de partida, funcionamento, parada e o repouso de um minuto do ciclo. Depois de concluir o último estágio, permita que o equipamento opere na rotação de trabalho por aproximadamente uma hora para garantir que não haja problemas. Monitore a temperatura do rolamento antes de iniciar o procedimento de amaciamento.

Figura 1 – traduzir tabela



Sistema de Lubrificação por Névoa de Óleo e Óleo-Ar

A lubrificação a óleo não está isenta de procedimentos de amaciamento. Equipamentos novos e equipamentos deixados inativos por longos períodos podem ser reativados a 1/3 da sua rotação de trabalho por 2 ou 3 minutos antes de serem acelerados até a rotação máxima. Este simples procedimento vai se livrar de qualquer excesso de óleo acumulado no rolamento. Monitore a temperatura do rolamento antes de iniciar o procedimento de amaciamento.

Monitorando a Temperatura do Rolamento

Estabilizar a temperatura de um rolamento em um nível aceitável é fundamental para um procedimento de amaciamento bem-sucedido. Antes de avançar para o próximo estágio, a temperatura precisa estar estabilizada ou com tendência de queda. Se, a qualquer momento, a temperatura do rolamento exceder 70°C, pare o processo e deixe o rolamento esfriar até 40°C antes de continuar. Por último, o objetivo da temperatura constante, quando medida no alojamento, deve ser de 50°C ou menor. O aumento da temperatura com rolamentos de rolos cilíndricos é geralmente mais rápido que os rolamentos de esferas. Não tente agilizar o processo de resfriamento com jato de ar sobre o alojamento, pois isso causará uma pré-carga interna excessiva e poderá danificar o rolamento.

Quando você considerar quão trabalhoso é e quão alto o custo para a fabricação e instalação de rolamentos de precisão e fusos de máquinas-ferramenta são, não é de se surpreender que um procedimento adequado de amaciamento leve tempo. Pense nele como um maximizador de seus retornos.

Para mais informações, visite: www.nsk.com.br