



LUBRIFICANTES E LUBRIFICAÇÃO UTILIZANDO COMO BASE O TESTE DO ANEL

BOSCARDIN, T. D. P.¹; FLACH, M. A.²

Atrito. Lubrificantes. Teste do Anel. Militec-1.

RESUMO

Considerando o atrito como principal componente do desgaste mecânico, e sabendo do efeito na deformação dos materiais, a utilização de lubrificantes com eficiência na redução do atrito se torna imprescindível para sua vida útil. Este estudo visa comparar dois tipos de lubrificantes, e para isso, foram usinados corpos de prova a partir de uma barra de aço SAE 1020, na proporção 6:3:2, para diâmetro externo, interno e altura, respectivamente. Uma parte dos corpos de prova foi fosfatizada, e aplicado sabão, e outra parte foi condicionada com o produto Militec-1. Utilizando o teste do anel, os corpos de prova foram prensados, a fim de obter uma deformação superior a 50% da altura do corpo de prova. O atrito foi analisado, utilizando equações com base no percentual de deformação, e também foi utilizada a tabela de curvas de calibração Kunoji. A análise foi realizada considerando os resultados obtidos, e também o resíduo gerado de cada material. Diante dos testes realizados, observou-se que o corpo de prova tratado com o produto Militec-1 possui coeficiente de atrito entre 18 a 25% superior ao corpo de prova tratado com Fosfato de zinco + sabão, porém, não gera resíduo.

INTRODUÇÃO

A vida útil e o desempenho de muitas máquinas presentes no dia-a-dia das pessoas dependem de superfícies de contato em movimento, que geram atrito e consequentemente, desgaste. A utilização da melhor técnica de lubrificação, onde se inclui a escolha do lubrificante adequado, é vital no processo de conservação das máquinas para que se garanta a integridade de seus componentes.

Pensando no mundo sustentável e sócio-ambiental em que se vive hoje, onde as grandes organizações planejam suas atividades com base em sustentabilidade e redução de custos, realizar um estudo comparando dois lubrificantes, e definindo seus principais pontos positivos e negativos, se mostra interessante para a busca de eficiência e eficácia nos processos.

METODOLOGIA

Seis anéis foram fosfatizados, com fosfato de zinco, e posteriormente, foram mergulhados em sabão. Nos seis anéis restantes foi aplicada uma fina camada do produto Militec-1 em sua superfície, e mantido durante 30 minutos em um forno elétrico convencional, a uma temperatura de 80°C.





Foram realizados 12 ensaios de compressão, sendo que os corpos de prova foram divididos em três grupos, cada grupo contendo dois corpos de prova tratados com fosfato de zinco + sabão e dois corpos de prova tratados com Militec-1.

O primeiro grupo de corpos de prova foi prensado até atingir uma altura de 3,5mm, o segundo grupo até atingir 3,2mm e o terceiro grupo até atingir 2,8mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização dos ensaios, foi feita a medição dos corpos de prova através de um paquímetro analógico, onde se obteve os dados utilizados nos cálculos de coeficiente e fator de atrito, visualizados na tabela:

Militec-1	Dimensão Original	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
h	4,000	1,850	1,850	1,900	1,950	1,950	2,250
De	12,000	17,000	16,500	16,550	16,000	16,000	15,200
Di	6,000	4,800	4,850	4,950	4,800	4,950	5,450
ΔDi	-	1,200	1,150	1,050	1,200	1,050	0,550
ΔDe	-	5,000	4,500	4,550	4,000	4,000	3,200
Fosfato de Zinco + Sabão	Dimensão Original	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
h	4,000	1,900	1,900	2,000	2,000	2,300	2,350
De	12,000	16,500	16,550	15,950	16,000	15,250	15,200
Di	6,000	5,100	5,300	5,500	5,500	5,850	5,750
ΔDi	-	0,900	0,700	0,500	0,500	0,150	0,250
ΔDe	-	4,500	4,550	3,950	4,000	3,250	3,200

A partir dos dados constantes na tabela acima, calculou-se o raio médio de deformação, R_n , o fator de atrito, m , e o coeficiente de atrito, μ , utilizando a equação de Rajesh e SivaPrakash:

Militec-1	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
R_n	6,318	6,395	6,372	6,502	6,472	6,433
m	0,169	0,177	0,173	0,205	0,192	0,194
μ	0,097	0,102	0,100	0,119	0,111	0,112
Fosfato de Zinco + Sabão	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
R_n	6,352	6,295	6,295	6,289	6,138	6,225
m	0,164	0,149	0,152	0,152	0,153	0,168
μ	0,095	0,086	0,088	0,088	0,088	0,097





Ainda baseando-se nas informações da primeira tabela, foram calculados o percentual de redução do diâmetro interno e o percentual de redução da altura, com base no método de Kunoji:

Militec-1	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
% Redução h	53,750	53,750	52,500	51,250	51,250	43,750
% Redução Di	20,000	19,167	17,500	20,000	17,500	9,167
μ	0,110	0,100	0,098	0,098	0,099	0,087
Fosfato de Zinco + Sabão	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
% Redução h	52,500	52,500	50,000	50,000	42,500	41,250
% Redução Di	15,000	11,667	8,333	8,333	2,500	4,167
μ	0,092	0,081	0,078	0,078	0,072	0,070

Com base nos valores obtidos através dos dois métodos, calculou-se a média geral do coeficiente de atrito, e também o percentual de redução de atrito:

Média geral dos Valores			
	Militec-1	Fosfato de Zinco + Sabão	% de diferença de coeficiente de atrito entre o Militec-1 e o Fosfato de Zinco + sabão
Método de Rajesh e SivaPrakash	0,107	0,090	Militec-1 18% superior ao Fosfato de Zinco + sabão
Método de Kunoji	0,099	0,079	Militec-1 25% superior ao Fosfato de Zinco + sabão

Comparando-se as imagens dos corpos de prova já tratados, percebe-se que onde se utilizou lubrificação com fosfato de zinco + sabão, apresenta particulado em sua superfície. Tal particulado consiste no resíduo do processo de fosfatização, já nos corpos de prova onde se utilizou o condicionador de metais Militec-1, não se percebe qualquer resíduo superficial visível ou mensurável.

Corpos de prova com fosfato de zinco + sabão:



Corpos de prova já tratados com Militec-1:





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando os dois produtos utilizados, verificou-se que o corpo de prova tratado com o condicionador de metais Militec-1 possui coeficiente de atrito entre 18 a 25% superior em relação ao corpo de prova tratado com Fosfato de Zinco + sabão.

Considerando o resíduo gerado, percebe-se que o lubrificante Fosfato de Zinco + sabão gera lodo após a utilização, sendo que o lubrificante Militec-1 não gera resíduo.

Com todos os argumentos, conclui-se que a utilização do condicionador de metais Militec-1 é mais vantajosa, pois apresenta resultados melhores no quesito geração de resíduos, sendo que seus números de coeficiente de redução de atrito são satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Olavo A. L. Pires e. Lubrificação. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1073. 144 p.

BARRIENTOS, D. E. K.; LEITE, M. V.; SOUZA R. M.; SINATORA, A. Ensaio de compressão do Anel: resultados experimentais e por métodos dos elementos finitos. Laboratório de Fenômenos de Superfície. Pag. 13 a 19. 2007.

BÖESCH, Paulo Ricardo Junior; MARTINS, Vinicius; SCHAEFFER, Lírio. Determinação do Coeficiente de atrito pelo ensaio de compressão do anel: uma revisão. Revista Thema, 2011.

BORDER, C. Análise do coeficiente de atrito no ensaio do anel para o forjamento a quente. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Pag. 65. 2005.

CARRETEIRO, Ronald P.; BELMIRO, Pedro Nelson A. Lubrificantes e Lubrificação Industrial. São Paulo: Interciência, 2006. 504 p.

CARRETEIRO, Ronald P.; MOURA, Carlos R. S. Lubrificantes e Lubrificação. São Paulo: Makron Books, 1998. 493 p.

Condicionador Sintético de Metais Militec-1. Disponível em <<http://www.militecrs.com.br/>>. Acesso em: 27 mai. 2017.

