

Órgãos de Máquinas - Tribologia

Aula Laboratorial nº6b

Patim Hidrodinâmico

C. Fernandes, D. Gonçalves, R. Martins

1 Introdução

Este trabalho tem como principais objetivos: medir o perfil de pressão gerado num patim hidrodinâmico e comparar com os valores teóricos determinados para um patim hidrodinâmico com largura “infinita”.

1.1 Execução da Experiência

As medições e operação dos equipamentos serão efetuadas pelo Docente responsável pela aula laboratorial.

1.2 Sequência de Medições

O óleo usado no patim tem a referência comercial Mobil NUTO H 100. Devem ser registados os seguintes dados durante a experiência:

1. temperatura do óleo;
2. geometria do patim (h_1 e h_2);
3. velocidade de rotação do motor ou velocidade linear;
4. altura das colunas de lubrificante nas diferentes posições (L_1 a L_{13}), ver Figura 1. Em todas as posições deve-se adicionar a distância ao suporte do patim 45 mm.

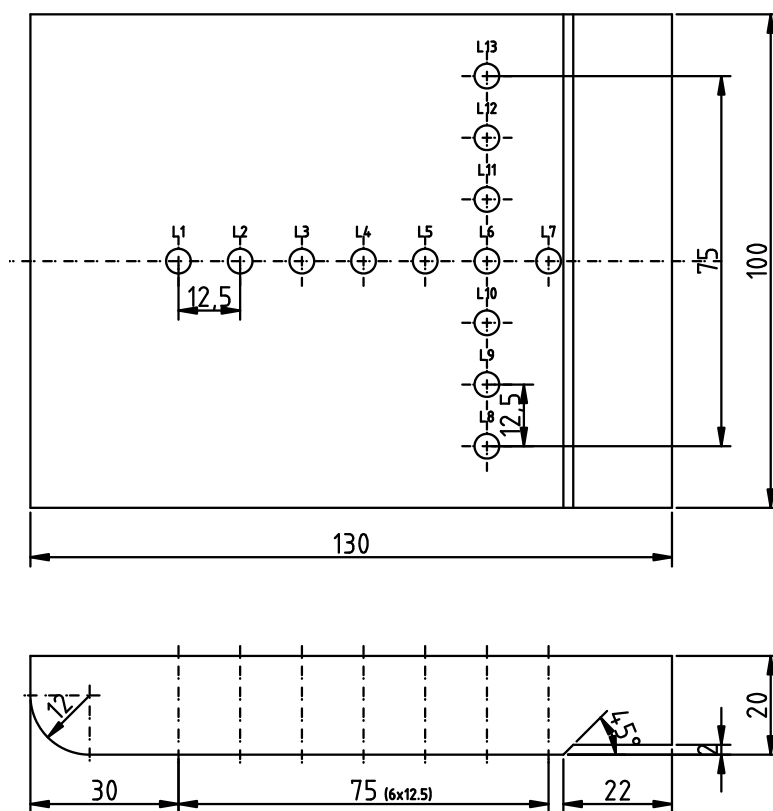


Figura 1: Geometria do patim hidrodinâmico

1.3 Análise de resultados

Apresente os seguintes resultados:

1. Viscosidade cinemática e dinâmica do óleo à temperatura de funcionamento;
2. Determinar as pressões (experimental) em cada posição do patim para cada condição de funcionamento (considerar as dimensões do patim na Figura 1 e diâmetro do tambor de 140 mm);
3. Determinar as pressões (teóricas), nas posições de 1 a 7, do patim para cada condição de funcionamento;
4. Comparar as cargas teórica e experimental, corrigindo o valor teórico tendo em conta a relação L/B (ver Figura 2).

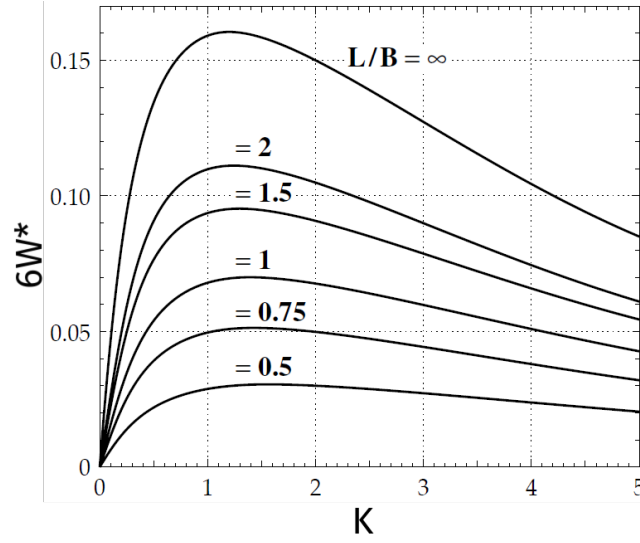


Figura 2: Variação da capacidade de carga com a variação do rácio de convergência. $6W^* = \frac{W}{L \cdot \eta \cdot U} \cdot \frac{h_2^2}{B^2}$ e $K = \frac{h_1}{h_2} - 1$.

1.4 Formulário

Utilize os seguintes parâmetros na expressão ASTM D341 (equação (1)) para determinar a viscosidade cinemática à temperatura de funcionamento: $n = 9.1231$ e $m = 3.5364$.

$$\nu = -c + 10^{10^{n-m \log T}} \quad (1)$$

A densidade a $T_0 = 15^\circ\text{C}$ e o coeficiente de expansão térmica são, respetivamente $\rho_0 = 0,884 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ e $\alpha_t = 7,32 \cdot 10^{-4} \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

A variação da densidade com a temperatura pode ser representada pela equação (2).

$$\rho = \rho_0 + \rho_0 \cdot \alpha_t \cdot (T_0 - T) \quad (2)$$

A pressão para cada posição L_1 e L_{13} pode ser calculada de acordo com a equação (3).

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad (3)$$

A solução do campo de pressões para um patim inclinado infinitamente longo é dado por:

$$p = 6 \cdot \eta \cdot U \cdot \frac{B}{h_2 - h_1} \cdot \left(-\frac{1}{h} + \frac{h_1 \cdot h_2}{h_1 + h_2} \frac{1}{h^2} + \frac{1}{h_1 + h_2} \right) \quad (4)$$

Nome: _____

Número: _____

Registo de medições do patim hidrodinâmico

Tabela 1: Registo de condições de funcionamento.

Temperatura do óleo / °C	
Velocidade do motor / rpm	
Altura do patim h_1 / mm	
Altura do patim h_2 / mm	

Tabela 2: Registo de alturas de coluna de óleo.

Altura de coluna de óleo / mm	Teste 1
L_1	
L_2	
L_3	
L_4	
L_5	
L_6	
L_7	
L_8	
L_9	
L_{10}	
L_{11}	
L_{12}	
L_{13}	

Respostas:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.