

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Professor: Andouglas Gonçalves da Silva Júnior

Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Curso: Técnico em Mecânica

Disciplina: Mecânica dos Fluidos

21 de Setembro de 2016

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Equação

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 + H_p - H_t - H_L = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2$$

Onde,

- $\frac{P_1}{\gamma}$ e $\frac{P_2}{\gamma}$ - Energia de Pressão
- $\frac{v_1^2}{2g}$ e $\frac{v_2^2}{2g}$ - Energia Cinética
- h_1 e h_2 - Energia Potencial
- H_p - Energia da Bomba
- H_t - Energia da Turbina (Perda)
- H_L - Perdas de Carga

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Potência de uma Bomba

Se a máquina for uma bomba, ela fornece energia ao escoamento;

Cálculo da Potência

$$Pot_p = \frac{Q \cdot P_p}{\eta_B}$$
$$Pot_p = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_p}{\eta_B}$$

Q - Vazão

ρ - Densidade

g - Gravidade

H_p - Carga manométrica da bomba (Energia potencial associada a bomba)

η_B - Rendimento da turbina.

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Potência de uma Turbina

Se a máquina for uma turbina, ela retira energia do escoamento;

Cálculo da Potência

$$Pot_T = Q \cdot P_T \cdot \eta_T$$
$$Pot_T = Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_T \cdot \eta_T$$

Q - Vazão

ρ - Densidade

g - Gravidade

H_p - Carga manométrica da turbina (Energia potencial associada a turbina)

η_T - Rendimento da turbina.

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Perdas de Carga

- Na equação da energia mecânica para fluidos nós consideramos as perdas de carga.
- Essas perdas se apresentam, basicamente, de dois tipos: atrito e acessórios.

Atrito

$$h_L = \frac{fLV^2}{2Dg}$$

f - Fator de Atrito

L - Comprimento do Tubo

D - Diâmetro do Tubo

V - Velocidade Média do Fluido

g - Gravidade

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Perdas de Carga

- Na equação da energia mecânica para fluidos nós consideramos as perdas de carga.
- Essas perdas se apresentam, basicamente, de dois tipos: atrito e acessórios.

Acessórios

$$h_L = \frac{K_T V^2}{2Dg}$$

K_T - Coeficiente de perda para vários encaixes

V - Velocidade Média

g - Gravidade

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Perdas de Carga

Tabela: Valores Típicos de Coeficientes de Perda de Carga para Encaixes

Acessório	Dimensão	K
Cotovelo Rosqueado	1 polegada	1,5
T Rosqueado	1 polegada	0,9
Válvula Globo (Rosqueada)		8,5
Acoplamento ou união	1 polegada	0,085
Cotovelo com Flange	1 polegada	0,43
Braço		1,8
Válvula de Medição (Rosqueada)		0,22
Redutor boca de sino		0,05

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Perdas na Saída

- Também existe perdas na saída da tubulação, dependendo da forma do orifício de saída;
- O cálculo dessa perda é feito na vazão de saída que está sendo analisado.

Saída

$$Q = C_D V A$$

Q - Vazão

C_D - Coeficiente de Descarga

V - Velocidade

A - Área

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Exercícios

Exemplo 1

Qual a perda de carga em um tubo de 2 polegadas (0,05 m) de diâmetro e 120 ft (36,58 m) de comprimento? O fator de atrito é 0,03 e a velocidade média no tubo é 11 fps (3,35 m/s). (Dado: $g=10 \text{ m/s}^2$)

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Exercícios

Exemplo 2

Um fluido circula a $1,37 \text{ m/s}$ através de um sistema de encaixes de 1 polegada (0.025 m) disposto da seguinte forma: 5 cotovelos rosqueados em 90° , 3 Ts, uma válvula globo e 12 acoplamentos. Qual é a perda de carga? (Dado: $g=10 \text{ m/s}^2$)

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Exercícios

Exemplo 3

Determine a potência de uma bomba com rendimento de 75% pela qual escoa água com uma vazão de 12 litros/s. Dados: $H_B = 20\text{m}$, $1\text{cv} = 736.5\text{W}$, $\rho_{h_2o} = 1000\text{kg}/\text{m}^3$ e $g = 10\text{m}/\text{s}^2$.

Equação da Energia Mecânica para Fluidos

Exercícios

Exemplo 4

O reservatório mostrado na figura possui nível constante e fornece água com uma vazão de 10 litros/s para o tanque B. Verificar se a máquina é uma bomba ou uma turbina e calcule sua potência sabendo-se que $\eta = 75\%$. Dados: $\rho_{h_2o} = 1000 \text{ Kg/m}^3$; $A_{tubo} = 10 \text{ cm}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

