

PRÁTICA 02: Medidores de Vazão

Luiz Augusto Dembicki Fernandes GRR20202416

Resumo: Utilizando da diferença de pressão gerada por variação da área de escoamento, comparamos 2 medidores de vazão, sendo o tubo de Venturi o mais desejado para uso, pois resulta em baixa perda de carga.

1. Introdução

O conhecimento das vazões de correntes de um processo é muito importante, por exemplo para verificar se tudo está ocorrendo como desejado, soluções de problemas, etc. Para tanto é preferível que a medição ocorra sem interrupção do processo, especialmente em processos contínuos, onde acarretaria numa perda da produção. Assim são utilizados medidores baseados em diferença de pressão (um simples manômetro) para equivaler-se a energia cinética.

$$\frac{P_b - P_a}{\rho} + \frac{v_b^2 - v_a^2}{2} = 0$$

Os dois medidores que induzem a diferença de pressão, os quais exploramos nesta prática, são os tubos de Venturi e as placas de orifício, o primeiro gerando uma perda de carga muito menor que o segundo, que é compensada com seu baixo custo.

2. Objetivos

Obter o coeficiente de descarga do tubo de Venturi e da placa de orifício para três diferentes vazões.

3. Metodologia

Foram realizadas 18 medições (9 para cada medidor) variando a vazão 3 vezes, e utilizando as equações para cálculo de coeficiente de descarga:

$$C_d = \frac{\dot{m}_{real}}{\dot{m}_{teorica}}$$
$$\dot{m}_{teorica} = \frac{A_b \sqrt{2\rho \Delta P}}{\sqrt{1 - \beta^4}}, \beta = \frac{D_b}{D_a}$$

Foi utilizado 998,57 kg/m³ para densidade da água a temperatura ambiente do dia 18°C. A vazão utilizada foi a média das vazões. E para cálculo da diferença de pressão foi utilizado:

$$\Delta P = \rho gh$$

Com a densidade do mercúrio de 13545 kg/m³ e gravidade local de 9,78 m/s².

4. Resultados

Para Venturi:

Vazão	Vazão média real	H _{man} média	C _d
1	3,16 kg / s	16,4 cm	0,94
2	2,76 kg / s	11,5 cm	0,98
3	2,36 kg / s	8,5 cm	0,98

Como esperado o Venturi com seu formato que permite menor perda de carga, proporciona um valor próximo ao teórico.

Placa de orifício:

Vazão	Vazão media real	H _{man} média	C _d
1	1,32 kg / s	24 cm	0,28
2	1,07 kg / s	16 cm	0,28
3	0,77 kg / s	8 cm	0,28

A placa de orifício proporcionou valores muito baixos, até menor que o esperado de em torno de 0,6 para C_d. Isso pode ser devido a uma turbulência no sistema ou um erro de medição ou erro de cálculo.

5. Conclusões

Como esperado o tubo de Venturi proporcionou um valor próximo ao teórico, e com os valores obtidos para a placa de orifício, ela acaba por ser não ideal para utilização, com uma perda de carga muito grande.

6. Referências Bibliográficas

Engineering ToolBox, (2003). Water – Density, Specific Weight and Thermal Expansion Coefficients. [online] disponível em: https://www.engineeringtoolbox.com/water-density-specific-weight-d_595.html [Acessado 19/11/2022].

Engineering ToolBox, (2005). Mercury - Thermodynamic Properties. [online]
disponível em: https://www.engineeringtoolbox.com/mercury-d_1002.html [Acessado
19/11/2022].