

ANALISE DOS FATORES QUE INFLUENCIAM NAS PERDAS DE CARGA EM TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS HIDRÁULICOS

Elbert Reis do Amaral¹; Tatiane Reis do Amaral²

Resumo: O escoamento de um fluido através de tubulações sofre a influência das paredes e de obstáculos no seu interior, devido ao atrito do fluido com a parede do tubo ocorre uma dissipação de energia ou perdas de carga, sempre que um fluido escoar em um tubo de um ponto a outro haverá perda de energia. O conhecimento sobre as perdas de carga em tubulações e acessórios hidráulicos são de grande importância, pois influenciam nos dimensionamentos dos projetos hidráulicos e das máquinas de fluxos. O presente trabalho aborda dois grupos de dissipação de carga, e estes grupos se classificam por perda de carga contínua ou distribuída (HD) e localizadas ou singulares (HS). Existem inúmeras equações que descrevem como efetuar o cálculo das perdas de carga, dentre elas se destacam algumas relações importantes como a equação de Darcy-Weisbach, equação Hazen-Williams e a equação de Flamant que serão analisadas fenomenologicamente e matematicamente no decorrer do trabalho. O cálculo destas perdas permite a otimização destes projetos gerando economia na produção e eficiência das instalações hidráulicas, logo colabora de forma assídua nas aplicações que envolvem fluidos e tubulações.

Palavras-chave: Perdas de carga. Escoamento. Máquinas de fluxos.

Introdução

O escoamento de um fluido através de tubulações sofre a influência das paredes e de obstáculos no seu interior, devido ao atrito do fluido com a parede do tubo ocorre uma dissipação de energia ou perdas de carga, sempre que um fluido escoar em um tubo de um ponto a outro haverá perda de energia.

O trabalho presente aborda dois grupos de perdas de carga, e estes grupos se classificam por perda de carga contínua ou distribuída (HD) e localizadas ou singulares (HS). As perdas de carga distribuída ocorrem em trechos retilíneos da tubulação, onde a pressão imposta pela parede do tubo diminui gradativamente ao longo de seu comprimento, e a geometria da área interna permanece constante, e as perdas de carga localizada ocorre em trechos singulares dos condutos tais como: junções, derivações, curvas, válvulas, entrada, saídas e etc. (FOX, 2010).

1 Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Pitágoras, Campus Betim. E-mail: elbertamaral@hotmail.com

2 Docente do IFNMG, Campus Montes Claros. E-mail: tatianeramaral@gmail.com

O objetivo do presente trabalho é o de contribuir para o entendimento das perdas de carga em tubulações e acessórios hidráulicos, onde será apresentada uma revisão bibliográfica das principais equações matemáticas que regem os seus fenômenos. Alguns dos objetivos específicos são: apresentar didaticamente, as principais equações para perda de carga, assim como, demonstrar sua aplicabilidade na resolução de problemas gerais do tema abordado; produzir um material que sirva como ferramenta de estudo sobre o assunto para estudantes da disciplina de hidráulica, auxiliar na melhoria de dimensionamentos de projetos hidráulicos e de máquinas de fluxos.

O levantamento da bibliografia foi realizado através de obras que tratam da mecânica dos fluidos e instalações hidráulicas. Os principais autores utilizados foram: Netto (1998), Fox (2010) e Munson (2004). Inicialmente foi feita uma revisão dos fatores que influenciam nas perdas de carga, em seguida foram estabelecidas as principais equações matemáticas que regem estes fenômenos. Alguns fatores que influenciam nas perdas de carga são: a natureza do fluido escoado, natureza das paredes dos tubos como o diâmetro e seu envelhecimento, o regime de escoamento do fluido e a velocidade do escoamento. Uma das principais equações foi desenvolvida por Darcy-Weisbach, garantindo maior ajuste dos dados à realidade física. Esta equação, também conhecida como Fórmula Universal das Perdas de Carga, possui a seguinte expressão:

$$h = f \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2g}$$

Em que,

h = Perda de carga, em m;

f = Fator de atrito;

L = Comprimento do tubo, em m;

D = Diâmetro do tubo, em m;

V = Velocidade do escoamento, em $m \cdot s^{-1}$;

g = Aceleração da gravidade, em $m \cdot s^{-2}$;

Existem outras equações para se determinar as perdas de carga contínuas, duas equações bastante utilizadas em casos mais específicos são as de Hazen-Williams que é utilizada principalmente na prática da Engenharia Sanitária Americana e equações de Flamant que pode ser satisfatoriamente aplicada em tubos de pequeno diâmetro (MUNSON, 2004).

Perdas de carga localizadas ou singulares, ocorrerem especificamente em pontos ou partes bem determinadas da tubulação, ao contrário do que acontece com as perdas em consequência do escoamento ao longo dos encanamentos. A presença de acessórios, necessários para a operação do sistema, concorre para que haja alteração de módulo ou direção da velocidade média, e consequentemente de pressão. E suas equações são específicas para cada tipo

de acessório como junções, válvulas, curvas e etc. dependendo então exclusivamente do projeto hidráulico realizado (NETTO, 1998).

Conclusões

O estudo das perdas de carga é de suma importância para o correto dimensionamento de sistemas de máquinas de fluxo e de tubulações em projetos hidráulicos, significando minimização dos custos do projeto e maior eficiência do sistema.

Um tema tão explorado, em praticamente todos os seguimentos da indústria, é muito bem estabelecido pela literatura, então sua modelagem é amplamente difundida, facilitando neste trabalho uma pormenorizada revisão bibliográfica destes métodos.

Um entrave ao correto dimensionamento das máquinas de fluxos se dá principalmente por suas inúmeras equações para a solução de problemas cotidianos, o que torna o conhecimento do engenheiro fundamental para o desempenho de suas funções em diversas áreas da indústria.

Referências

- BRUNETTI, F., **Mecânica dos Fluidos**. 2º Edição, Pearson Prentice Hall, 2008.
- CARVALHO, D. F., **Instalações Elevatórias. Bombas**. 6º Edição, FURMAC, 1999.
- FOX, R. W., MCDONALD, A. T., PRITCHARD, P. J., **Introdução a Mecânica dos fluidos**. 7º Edição, LTC, 2010.
- NETTO, A., FERNADEZ, M.F., ARAUJO, R., ITO, A. E., **Manual de hidráulica**. 8º Edição, Blucher, 1998.
- MUNSON, B.R., YOUNG, D.F., **Fundamentos da Mecânica dos Fluidos**. 7º Edição, Edgard Blucher, 2004.
- PORTO, RODRIGO M., **Hidráulica Básica**. 4º Edição, EESC-USP, 2006.
- ROTAVA, O., **Aplicações Práticas em escoamento de Fluidos: Cálculo de tubulações, válvulas de controle e bombas centrifugas**. LTC, 2012.
- STREETER, V.L., WYLIE, E.B., **Mecânica dos Fluidos**. 7º Edição, McGraw-hill do Brasil, 1982.