

Inaplicabilidade da Equação de Hazen-Williams

Engº Luiz Camargo

Sobre esse tema, a abordagem mais relevante é que na equação de Hazen-Williams o coeficiente C é usado para caracterizar a rugosidade da parede do tubo. Mas, devido à natureza empírica da fórmula, sua validade é limitada e tem tido sérias restrições. Muitos autores não a recomendam. Outros a ignoram. De fato, no geral, os valores de C são indicados em muitas publicações, mas sem a necessária faixa de aplicabilidade do número de Reynolds. Isso não ocorre com a equação de Darcy-Weisbach que é racional, dimensionalmente homogênea, aplicável à água e a outros fluidos, como demonstra Liou (1998).

Conforme bem mostra Swamee (2000), a equação de Hazen-Williams não é apenas imprecisa, mas também conceitualmente incorreta.

Com a equação de Hazen-Williams, em unidades SI, a perda de carga é dada por:

$$h = \frac{10,67LQ^{1,85}}{C^{1,85}D^{4,87}}$$

Multiplicando membro a membro pelo peso específico γ , introduz-se o conceito de perda de pressão Δp .

Mas $\gamma = \rho g$ (massa específica x aceleração gravitacional)

Então:

$$\Delta p = \frac{10,67\rho gLQ^{1,85}}{C^{1,85}D^{4,87}}$$

Esta equação leva à inferência absurda e ilógica de que no escoamento em tubos a perda de pressão depende da aceleração da gravidade.

Por outro lado, com a equação de Darcy-Weisbach, a forma correspondente é:

$$h = \frac{8fLQ^2}{g\pi^2D^5}$$

Multiplicando membro a membro pelo peso específico dá:

$$\Delta p = \frac{8\rho fLQ^2}{\pi^2D^5}$$

Nesta última equação, Δp não depende de g sendo que f é calculado com a equação de Colebrook-White que também não depende de g .

Portanto, conforme exposto, a equação de Darcy-Weisbach é mais apropriada para cálculo da perda de carga.

Referências:

- Liou, C.P.; "Limitations and proper use of the Hazen-Williams equation", Journal of Hyd. Engineering, ASCE, p.951-954, Sept., 1998.

- Swamee, P.K.; "Discussion of 'Limitation and proper use of the Hazen-Williams equation'", Journal of Hyd. Engineering, ASCE, p.167-170, Feb., 2000.