

Problema 4.2 del 16.11.01

Il tuo capo, l'ing. Valvoloni, ti chiede di dimensionare una valvola a globo per acqua.

Ti dice che la portata nominale è $\dot{V} = 6.31 \text{ L/s}$ in una linea avente $\text{DN} = 2''$, con i seguenti dati:

$P_1 = 1.905 \text{ atm}$; $P_2 = 0.953 \text{ atm}$; tensione di vapore $P_v = 3.7 \text{ psi}$

a. Calcola il **coefficiente di efflusso** C_v della valvola

Il tuo capo ti propone una valvola Valtek Vanguard BG (a globo, a flusso avviato ed a singola sede) con la seguente tabella dei C_v :

Valve Size (inches)	Percent Stroke									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
1/2	6.30	6.20	5.80	5.20	4.70	4.20	3.50	2.70	1.80	0.50
3/4	8.00	7.60	6.80	6.10	5.30	4.70	3.90	3.00	1.80	0.60
1	13.00	11.00	9.70	8.10	7.20	6.50	5.40	4.20	2.80	1.30
1 1/4	21.50	19.10	16.50	14.40	12.30	10.30	8.20	6.20	3.90	1.30
1 1/2	27.00	25.90	22.50	20.40	17.60	15.00	12.20	9.20	6.20	2.80
2	50.00	46.10	40.50	36.40	31.60	25.70	20.70	15.30	10.30	5.30

- Scegliere la valvola con il DN più opportuno, effettuando anche la **verifica di cavitazione**
- Suggerisci quale potrebbe essere $C_{v,MIN}$ per la valvola scelta
- Riconoscere il tipo di **caratteristica intrinseca** della Valtek Vanguard BG e costruirne il diagramma
- Qual è il valore di F_L (secondo la normativa IEC) per il quale una valvola a globo andrebbe in cavitazione nelle condizioni di portata e pressioni di cui sopra?
- Calcolare ΔP_c per la valvola di cui sopra e spiegarne brevemente il significato
- Puoi far passare un olio minerale ($\rho = 850 \text{ kg m}^{-3}$) attraverso la stessa Valtek Vanguard BG, nelle condizioni di portata e pressioni di cui sopra? Cosa cambia? Quanto vale ora C_v ?

Introduction

The pink painted variables are DATA

The blu painted text is COMMENT

PROBLEM DATA

fluid: WATER

$\rho := 1000 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ density

$G_f := 1$ specific density

$P_1 := 1.905 \cdot \text{atm}$ upstream absolute pressure $P_1 = 27.996 \text{ psi}$

$P_2 := 0.952643 \cdot \text{atm}$ downstream pressure $P_2 = 14 \text{ psi}$

$V_{\text{punto}} := 100.02 \text{ gal} \cdot \text{min}^{-1}$ $V_{\text{punto}} = 6.31 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ volume flow rate

$P_v := 3.7 \cdot \text{psi}$ $P_v = 2.551 \times 10^4 \text{ Pa}$

DATA from VALTEK VALVE TABLE

$F_L := 0.9$ Vanguard BG - Single Port Globe Valve - Linear Plug

$F_F := 0.956$

$K_c := 0.8 F_L^2$ $K_c = 0.648$

DESIGN CALCULATIONS

$$C_v := \frac{V_{\text{punto}}}{\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{G_f}}} \quad C_v = 26.735 \text{ gal min}^{-1} \cdot \text{psi}^{-0.5} \quad \text{Valve Flow Coefficient}$$

CHECK FOR NO CAVITATION

$$\rightarrow (\Delta P - \Delta P_{\max}) < 0$$

$$\Delta P := P_1 - P_2 \quad \Delta P = 13.996 \text{ psi}$$

$$\Delta P_{\max} := F_L^2 (P_1 - F_F \cdot P_v) \quad \Delta P_{\max} = 19.811 \text{ psi}$$

$$\Delta P - \Delta P_{\max} = -5.816 \text{ psi}$$

Minimal Value of F_L

$$F_{L_{\text{cavit}}} := \sqrt{\frac{\Delta P}{(P_1 - F_F \cdot P_v)}} \quad F_{L_{\text{cavit}}} = 0.756$$

ΔP_c

$$\Delta P_c := K_c (P_1 - P_v) \quad \Delta P_c = 15.744 \text{ psi}$$

OIL

fluid: LIGHT OIL

$$\rho := 850 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \quad \text{density}$$

$$G_f := 0.85 \quad \text{specific density}$$

DESIGN CALCULATIONS

$$C_v := \frac{V_{\text{punto}}}{\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{G_f}}} \quad C_v = 24.649 \text{ gal min}^{-1} \cdot \text{psi}^{-0.5} \quad \text{Valve Flow Coefficient}$$