

Problema 4.2 del 16.11.01 Compito B

Un tuo amico, l'ing. Regolo De Valvis, si ricorda di te ogni volta che deve dimensionare una valvola.

Questa volta si tratta di una valvola a globo per acqua per una linea avente DN = 1 1/4", con portata nominale

$\dot{V} = 65$ gpm ed i seguenti ulteriori dati:

$P_1 = 27$ psi; $P_2 = 16$ psi; tensione di vapore $P_v = 3.7$ psi

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

Il tuo amico 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	4.20	2.90	2.20	1.50	1.00	0.70	0.60	0.50	0.30
3/4	8.00	7.30	5.90	4.10	2.30	1.70	1.10	0.70	0.50	0.40
1	13.00	11.10	9.00	6.50	3.60	2.50	1.90	1.30	0.80	0.50
1 1/4	20.00	16.40	14.10	9.30	6.30	5.10	3.80	2.40	1.70	0.80
1 1/2	27.00	24.40	21.80	17.50	12.10	7.10	4.80	2.80	1.70	0.90
2	52.70	49.50	43.50	35.50	28.40	20.50	9.70	5.20	3.10	1.60

b. Scegliere la valvola con il DN più opportuno, effettuando anche la **verifica di cavitazione**

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

$P_1 := 27 \cdot \text{psi}$ upstream absolute pressure

$P_2 := 16 \cdot \text{psi}$ downstream pressure

$V_{\text{punto}} := 65 \text{gal} \cdot \text{min}^{-1}$ $V_{\text{punto}} = 4.101 \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$ volume flow rate

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

DATA from VALTEK VALVE TABLE

$$F_L := 0.9 \quad \text{Vanguard BG - Single Port Globe Valve - Equal Percent Plug}$$

$$F_C := 0.956$$

$$K_C := 0.8F_L^2 \quad K_C = 0.648$$

DESIGN CALCULATIONS

$$C_v := \frac{V_{\text{punto}}}{\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{G_f}}} \quad C_v = 19.598 \text{ gal min}^{-1} \cdot \text{psi}^{-0.5} \text{ 'alve Flow Coefficient}$$

CHECK FOR NO CAVITATION

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

$$\Delta P := P_1 - P_2 \quad \Delta P = 11 \text{ psi}$$

$$\Delta P_{\text{max}} := F_L^2 (P_1 - F_F \cdot P_v)_{\text{max}} = 19.005 \text{ psi}$$

$$\Delta P - \Delta P_{\text{max}} = -8.005 \text{ psi}$$

Minimal Value of F_L

$$F_{L_{\text{cavit}}} := \sqrt{\frac{\Delta P}{(P_1 - F_F \cdot P_v)}} \quad F_{L_{\text{cavit}}} = 0.685$$

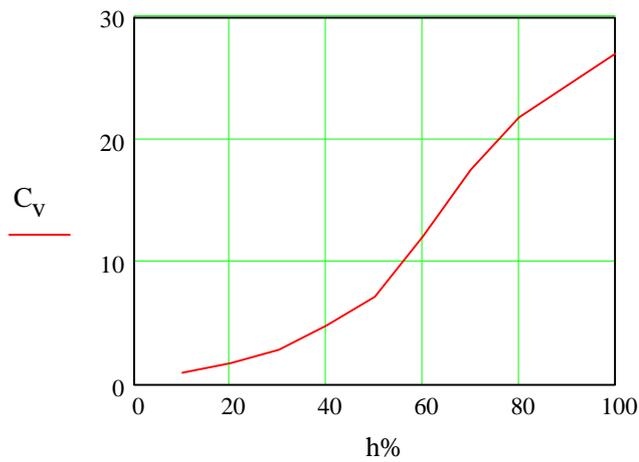
 ΔP_c

$$\Delta P_c := K_c (P_1 - P_v) \quad \Delta P_c = 15.098 \text{ psi}$$

d. INTRINSIC CHARACTERISTICS

$$DN := 1.5 \text{ in}$$

$$C_v := \begin{pmatrix} 0.9 \\ 1.7 \\ 2.8 \\ 4.8 \\ 7.1 \\ 12.1 \\ 17.5 \\ 21.8 \\ 24.4 \\ 27 \end{pmatrix} \quad h\% := \begin{pmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \\ 40 \\ 50 \\ 60 \\ 70 \\ 80 \\ 90 \\ 100 \end{pmatrix}$$



NB: la car. intrinseca è assimilabile ad una "V-port"

GASOIL

fluid: GASOIL

$$\rho := 810 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \quad \text{density}$$

$$G_f := 0.81 \quad \text{specific density}$$

DESIGN CALCULATIONS

$$C_v := \frac{V_{\text{punto}}}{\sqrt{\frac{P_1 - P_2}{G_f}}} \quad C_v = 17.638 \text{ gal min}^{-1} \cdot \text{psi}^{-0.5} \quad \text{Valve Flow Coefficient}$$