

ESTIMATIVA DAS POTÊNCIAS CONSUMIDAS NO FILTRO

Dados (filtros VERNAY - Villeurbanne, França; folheto no gabinete do Prof. S. Alves):

D (m)	Motor tambor (kW)	Agitador cuva (kW)
1,45	0,75	0,55
1,8	1,5	1,5
2,2	2,2	1,85
2,6	2,2	2,2
2,9	3,0	3,0
3,7	5,5	2x1,5

A) MOTOR DO TAMBOR

1) Potência instalada

das colunas 1 e 2: $P_{\text{instal}} \approx 0,4 D^2$ [kW] com D [m]

2) Potência máxima consumida

admitir $P_{\text{max}} \approx 80\% P_{\text{instal}}$ para $N_{\text{max}} = 2$ rpm (McCabe-Smith)

3) Potência P_{motor} a N rpm

da definição: $P_{\text{motor}} = 2\pi N/60 \cdot B$ [W] com B = binário [N.m]

admitir $B \propto N^2$ (atritos de superfície)

resulta: $P_{\text{motor}} \propto N^3$

donde $P_{\text{motor}} = P_{\text{max}} (N/N_{\text{max}})^3 = 80\% 0,4 D^2 (N/2)^3$

$$\boxed{P_{\text{motor}} = 0,04 D^2 N^3}$$
 [kW] com D [m] e N [rpm]

B) AGITADOR DA CUVA

das colunas 2 e 3: $P_{\text{agit}} (\text{instalada}) \approx P_{\text{motor}} (\text{instalada})$

admitir $P_{\text{agit}} = 50\% P_{\text{agit}} (\text{instalada})$

resulta $\boxed{P_{\text{agit}} = 0,2 D^2}$ [kW] com D [m]

(continua)

C) VÁCUO

1ª alternativa (a partir dos dados dos filtros Vernay)

da tabela do folheto, verifica-se que

$$Q_{ar}(\text{Vernay}) = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \text{ área total}$$

mas não dizem a que vácuo o filtro funciona

como indicam que a descarga do filtrado e da água de lavagem pode ser feita por gravidade através de coluna com 7m

$$\text{será } \Delta p(\text{Vernay}) \approx 7/10 \times 760 \approx 500 \text{ mm Hg}$$

$$\text{admitindo } Q_{ar} \propto \Delta p \quad (\text{eq. Poiseuille})$$

$$\text{vem } Q_{ar}(\Delta p) = Q_{ar}(\text{Vernay}) (\Delta p/500)$$

$$\text{resultando } \mathbf{Q_{ar} = 0,075 \cdot Dp} \quad [\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \text{ área total}] \text{ c/ } \Delta p [\text{mmHg}]$$

2ª alternativa (a partir do processo da filtração)

$$Q_{ar} = Q_{ar}(\text{área morta}) + Q_{ar}(\text{evacuação do tambor})$$

$$\text{em que } Q_{ar}(\text{a.morta}) = Q_{lavagem} \cdot A_{morta} / A_{lavagem} \cdot \mu_{\text{água}} / \mu_{ar} \quad (\text{eq. Poiseuille})$$

$$\text{e } Q_{ar}(\text{tambor}) = V_{tubos} / t_{total} = x\% V_{tambor} / t_{total} = x\% \pi D^2/4 \times 2D / t_{total}$$

$$= 0,16 D^3 / t_{total} \quad (\text{admitindo } x = 10\% \text{ ?})$$

$$\text{resultando } \mathbf{Q_{ar} = Q_{lavagem} \cdot A_m / A_{lav} \cdot m_{\text{água}} / m_{ar} + 0,16 D^3 / t_{total}}$$

$$\text{e a potencia consumida: } \mathbf{P_{b.vácuo} = Q_{ar} \cdot Dp / h} \quad [\text{unidades consistentes}]$$

ou equivalente (isentrópica, isotérmica, etc.)