

OSF – Teste 2023 Resolução

Felipe B. Pinto 61387 – MIEQB

13 de janeiro de 2024

Conteúdo

Questão 1	2	Questão 3	7
Questão 2	3		

Questão 1

Um moinho de rolos com 1 m de diâmetro e 0.4 m de comprimento gasta 16.3 kJ/kg para reduzir o tamanho dum sólido com tamanho entre 15 e 35 mm até um tamanho final médio de 4.7 mm. O sólido tem massa específica de 1870 kg/m³ e resistência ao esmagamento de 31 MN/m². O moinho opera a uma velocidade angular de 18 rpm e sabe-se que o caudal mássico real é 15% do teórico.

Q1 a.

Que distância entre rolos escolheria por forma a que o moinho opere adequadamente?

Resposta

b :

$$\begin{aligned}\cos(\beta/2) &= \frac{r_1 + b/2}{r_1 + r_2} \implies \\ \implies b &= 2 \cos(\beta/2) (r_1 + r_2) - 2r_1 = \\ &= 2 \cos(31/2) ((1/2) + (35 \text{ E}^{-3}/2)) - 2(1/2) \cong \\ &\cong -2.642 \text{ mm}\end{aligned}$$

Q1 b.

Calcule a potência do moinho nas condições descritas.

Q1 c.

Qual seria a potência de operação se a distribuição de tamanhos em base mássica fosse:

- | | |
|--------------|--------------|
| • 10% - 3 mm | • 60% - 5 mm |
| • 20% - 4 mm | • 10% - 6 mm |

Questão 2

Redução de tamanhos Tamanho médio: $5\text{ }\mu\text{m}$ Reduzido a tamanho inferior a 100 microns. Análise geométrica segue uma reta que vai de 0% em numero de dimensão de 0 microm a 100% em número dimensão de partícula a 100 microns.

Q2 a.

A distribuição de tamanhos do produto referida é de referencia ou cumulativa? Justifique

RS: Pela caracterização de uma reta de 0% a 100% no eixo horizontal e 0 a 100 microns no eixo vertical o gráfico aponta uma distribuição cumulativa.

- Referencia: Diferenciada, com comportamento de histograma
- Cumulativa: Integrada, injetiva, frequência de 0 a 1

Q2 b.

Calcule o diametro médio em base mássica das partículas

$$x_1 = n_1 k' d_1^3 \rho_s$$

$$\frac{dd_1}{dn_1} = \frac{1 - 0}{100 - 0} = 1 \text{ E}^{-2}$$

$$\int_0^1 dx_1 = \Delta n_1 k' d_1^3 \rho_s$$

$$\bar{d}_m = \frac{\int_0^1 d^3 dn}{\int_0^1 d^2 dn} = \frac{\int_0^1 \left(\frac{x}{n k' \rho_s} \right) dn}{\int_0^1 \left(\frac{x}{n k' \rho_s} \right)^{2/3} dn} = \frac{\int_0^1 \left(\frac{x}{n k' \rho_s} \right) dn}{\int_0^1 \left(\frac{x}{n k' \rho_s} \right)^{2/3} dn}$$

$$d =$$

Q2 c.

A energia específica desta operação é $E = 78.0 \text{ kg}$. A resistência ao esmagamento é 33.0 MPa . Calcule a constante que caracteriza o equipamento de redução.

Questão 3

$$V_p = \frac{\pi}{4} \left(d^2 - d_i^2 \right) h$$

Q3 a.

Apesar do anel de Raschig ter uma forma regular, ela não é Simétrica como a esfera. Que parâmetro propõe para avaliar a assimetria? Calcule-o e interprete.

RS: Proporção dentre area da projeção de superfície quando vertical e quando horizontal

$$\frac{\pi (d^2 - d_i^2)}{d * h} = \frac{\pi ((6 \text{ E}^{-3})^2 - (4.8 \text{ E}^{-3})^2)}{6 \text{ E}^{-3} * 6 \text{ E}^{-3}} = \frac{\pi ((6)^2 - (4.8)^2)}{6 * 6} \cong 1.1310$$