

تکلیف سری دوم صیقل زنی

مسئله ۱

طول $L = 12 \text{ m}$

ارتفاع $H = 2 \text{ m}$

چسبنا $w = 2 \text{ m}$

مجموعه هوا $= 240 \text{ m}^3/\text{min}$

دما عملیاتی $= 75^\circ \text{C} \rightarrow \mu = 2.1 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s}$ ← شکل ۲ ضریب تاب

دانشیه محسوس ذره $= 1.1 \rightarrow \rho = 1800 \text{ kg/m}^3$

مساحت مقطع هوای در دردی $A = \text{ارتفاع} \times \text{چسبنا} = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$

سرعت افقی هوای عبوری $v_h = \frac{240 \text{ m}^3/\text{min}}{4 \text{ m}^2} = 60 \text{ m/min} = 1 \text{ m/s}$

$$dp = \left(\frac{18 \mu v_h H}{g \rho L} \right)^{1/2} = \left[\frac{18 \cdot (2.1 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s}) \cdot (1 \text{ m/s}) \cdot (2 \text{ m})}{(9.8 \text{ m/s}^2) \cdot (1800 \text{ kg/m}^3) \cdot (12 \text{ m})} \right]^{1/2} = 5.975 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$dp = 59.8 \mu\text{m}$

مسئله ۲

سینی ها $L = 10 \text{ m}$

فاصله از یکدیگر 20 cm

در نهایت:

طول سینی $L = 10 \text{ m}$

فاصله سینی $H = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$

مساحت مقطع $A' = 0.9 A = 0.9 (4 \text{ m}^2) = 3.6 \text{ m}^2$

$v_h = \frac{240 \text{ m}^3/\text{min}}{3.6 \text{ m}^2} = 66.67 \text{ m/min} = 1.1 \text{ m/s}$

$$dp = \left[\frac{18 (2.1 \times 10^{-5}) (1.1 \text{ m/s}) (0.2)}{(9.8) (1800) (10)} \right]^{1/2} = 2.18 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$dp = 21.8 \mu\text{m}$

$D = 1.6 \text{ m}$

ابعاد استاندارد

ارتفاع دردی $h = \frac{1}{2} D = 0.8 \text{ m}$

مساحت سطح دردی $b = \frac{1}{4} D = 0.4 \text{ m} \rightarrow A_i = 0.8 \times 0.4 = 0.32 \text{ m}^2$

الف)

سرعت جریان هوا $Q_j = 4.5 \text{ m}^3/\text{s}$

سرعت هوای دردی $v_i = \frac{Q_j}{A_i} = \frac{4.5 \text{ m}^3/\text{s}}{0.32 \text{ m}^2} = 14.06 \text{ m/s}$

دانشگاه مکتور ذره $d = 1.2 \rightarrow \rho_p = 1200 \text{ kg/m}^3$

هوای دردی در $50^\circ\text{C} \rightarrow \mu = 1.9 \times 10^{-5} \text{ kg/m}\cdot\text{s}$

شکل ۲ = ضمیمه کتاب

$$d_{50} = \left(\frac{9\mu b}{2\pi N_e v_i \rho_p} \right)^{1/2} = \left[\frac{9 (1.9 \times 10^{-5} \text{ kg/m}\cdot\text{s}) (0.4 \text{ m})}{2\pi (5) (14.06 \text{ m/s}) (1200 \text{ kg/m}^3)} \right]^{1/2} = 1.14 \times 10^{-5} \text{ m}$$

$\rightarrow d_{50} = 11.4 \mu\text{m}$

ب)

$d = 5 \mu\text{m} \rightarrow \frac{d}{d_{50}} = \frac{5}{11.4} = 0.43 \rightarrow$ بازه $\approx 1\%$

$d = 30 \mu\text{m} \rightarrow \frac{d}{d_{50}} = \frac{30}{11.4} = 2.56 \rightarrow$ بازه $\approx 90\%$

ج)

$D = 0.2 \text{ m} \rightarrow b = \frac{1}{4} D = \frac{0.2}{4} = 0.05 \text{ m}$

$h = \frac{1}{2} D = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ m} \rightarrow A_i = 0.005 \text{ m}^2$

تعداد $n = 64$

مساحت سطح دردی $A_i = 64 \times 0.005 = 0.32 \text{ m}^2$

سرعت $v_i = \frac{4.5 \text{ m}^3/\text{s}}{0.32 \text{ m}^2} = 14.06 \text{ m/s}$

$$d_{50} = \left[\frac{9 (2 \times 10^{-5}) (0.05)}{2\pi (5) (14.06) (1200)} \right]^{1/2} = 4.12 \times 10^{-6} \text{ m} \rightarrow d_{50} = 4.1 \mu\text{m}$$

$d = 5 \mu\text{m} \rightarrow \frac{d}{d_{50}} = \frac{5.0}{4.1} = 1.2 \rightarrow$ بازه $\approx 65\%$

$d = 30 \mu\text{m} \rightarrow \frac{d}{d_{50}} = \frac{30}{4.1} = 7.3 \rightarrow$ بازه $\approx 100\%$

$$Q_g = 5 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 0.0833 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

تلف بری هوا

مسئله 4

$$\omega = 1.5 \times 10^5 \text{ dp}$$

$$dp = 0.7 \frac{\mu\text{m}}{\text{m}}$$

$$\rightarrow \omega = 1.5 \times 10^5 \times 0.7 \times 10^{-6} = 0.105 \text{ m/s}$$

$$\text{و زیل} = 95\% = \xi$$

$$\xi = 1 - \exp\left(-\frac{A\omega}{Q_g}\right)$$

$$0.95 = 1 - \exp\left(-\frac{A \times 0.105 \text{ m/s}}{0.0833 \text{ m}^3/\text{s}}\right)$$

$$\exp(-A \times 1.26) = 1 - 0.95 = 0.05$$

$$1.26 A = 2.996 \rightarrow A = 2.38 \text{ m}^2$$

ب)

$$A = 2.38 \text{ m}^2$$

$$\omega = 0.105 \text{ m/s}$$

$$Q_g = 7.5 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 0.125 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$\xi = 1 - \exp\left(-\frac{2.38 \text{ m}^2 \times 0.105 \text{ m/s}}{0.125 \text{ m}^3/\text{s}}\right) = 1 - \exp(-2) = 0.865$$

$$\text{و زیل} \xi = 86.5\%$$