

2. Σε σταθμό καύσης γαιάνθρακα παράγονται $70 \times 10^6 \text{ m}^3$ απαερίων την ημέρα. (α) Εάν η εγκατάσταση χρησιμοποιεί κυλινδρικούς σάκους μήκους 10 m και διαμέτρου 35 cm, πόσοι σάκοι απαιτούνται για τον καθαρισμό των απαερίων όταν:

$\Delta x = 0,15 \text{ mm}$, $k = 0,7 \times 10^{-13} \text{ m}^2$, $\Delta P = 70 \text{ kgf/m}^2$, ($1 \text{ kgf} = 9,81 \text{ N}$), $\mu = 1,8 \times 10^{-5} \text{ kg/m.s}$.

(β) Αν $a = 5 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$, $Q/A = 0,02 \text{ m/s}$, $\rho_c = 1000 \text{ kg/m}^3$ τι ποσοστό της πτώσης πίεσης οφείλεται στο φίλτρο και τι στο cake;

(γ) Πόση μάζα στερεού έχει εναποτεθεί στο φίλτρο όταν τα δύο αυτά ποσοστά εξισώνονται.

Λύση

$$A) A = \frac{V_a}{t} \cdot \mu \cdot \frac{(\Delta X)_c}{2 \cdot k \cdot \Delta P} = Q \cdot \frac{\mu \cdot (\Delta X)_c}{2 \cdot k \cdot \Delta P} = \frac{810 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,15 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,7 \cdot 10^{-13} \cdot 70 \cdot 9,81} = 22748 \text{ m}^2$$

$$Q = \frac{70 \cdot 10^6}{60 \cdot 60 \cdot 24} = 810 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$S = \pi \cdot d \cdot l = 3,14 \cdot 35 \cdot 10^{-2} \cdot 10 = 10,99 \text{ m}^2$$

$$\text{Σάκκοι} = \frac{A}{S} = \frac{22748}{10,99} = 2070 \quad Q = \frac{70 \cdot 10^6}{60 \cdot 60 \cdot 24} = 810 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$B) \left(\frac{\Delta X}{\kappa} \right)_f = a = 5 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$\left(\frac{\Delta X}{\kappa} \right)_c = \frac{0,15 \cdot 10^{-3}}{0,7 \cdot 10^{-13}} = 214 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

Σύνολο $214 + 5 = 219$

Πτώση πίεση που οφείλεται στ Cake

$$\frac{214}{219} \cdot 100\% = 97,7\%$$

$$\left(\frac{\Delta X}{\kappa} \right)_c = \left(\frac{\Delta X}{\kappa} \right)_f \Rightarrow (\Delta X)_c = k \cdot a = 5 \cdot 10^7 \cdot 0,7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Kgr}}{\text{m}^2}$$

Γ) Η μάζα του στερεού που έχει τοποθετηθεί στο φίλτρο ανά μονάδα επιφάνειας

$$\frac{m}{A} = (\Delta X)_c \cdot \rho_c = 3,35 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 3,35 \cdot 10^{-3} \frac{Kgr}{m^2}$$