

## Задача № 6

Визначити, при якому тиску сепарації рідину можна подати на відстань 7260 м. Відомо, що густина рідини  $840 \text{ кг/м}^3$ , динамічна в'язкість рідини  $2,95 \text{ мПа}\cdot\text{с}$ , витрата рідини  $1350 \text{ м}^3/\text{доб}$ , діаметр викидної лінії  $0,12 \text{ м}$ .

### Дано :

$$L_{\text{под}} = 7260 \quad \text{м}$$

$$\mu_p = 2.95 \times 10^{-3} \quad \text{Па}\cdot\text{с}$$

$$\rho_p = 840 \quad \text{кг/м}^3$$

$$d = 0.12 \quad \text{м}$$

$$Q_p = 1350 \quad \text{м}^3/\text{доб}$$

Визначити :  $P_{\text{сеп}}$  - ?

### **Розв'язок**

Визначаємо швидкість руху рідини у викидній лінії

$$V := \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot d^2 \cdot 86400} \quad V := \frac{4 \cdot 1350}{\pi \cdot 0.12^2 \cdot 86400} \quad V = 1.382 \quad \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Визначаємо число Рейнольдса

$$Re := \frac{V \cdot d \cdot \rho_p}{\mu_p} \quad Re := \frac{1.382 \cdot 0.12 \cdot 840}{2.95 \times 10^{-3}} \quad Re = 47222.2$$

$$Re > Re_{\text{кр}} \quad Re_{\text{кр}} = 2320$$

Визначаємо коефіцієнт гідравлічного опору :

$$\lambda := \frac{0.3164}{\text{Re}^{0.25}} \quad \lambda := \frac{0.3164}{47222.2^{0.25}} \quad \lambda = 0.021$$

Визначаємо втрати тиску на тертя, що припадають на 1 м трубопроводу (тобто  $L' = 1$  м) :

$$\Delta P'_{\text{тр}} := \lambda \cdot \frac{L'}{d} \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \rho_p \quad \Delta P'_{\text{тр}} := 0.021 \cdot \frac{1}{0.12} \cdot \frac{1.382^2}{2} \cdot 840 \quad \Delta P'_{\text{тр}} = 140.379 \quad \frac{\text{Па}}{\text{м}}$$

Визначаємо тиск сепарації, при якому рідину можна подати на відстань  $L_{\text{под}} = 7260$  м :

$$P_{\text{сеп}} := L_{\text{под}} \cdot \Delta P'_{\text{тр}} = 7260 \cdot 140.379 = 1.02 \times 10^6 \quad \text{Па}$$

Відповідь :  $P_{\text{сеп}} = 1.02 \times 10^6$  Па