

## НІВ – 25

### Задача № 10

Визначити тиск на вибою нафтової свердловини при русі рідини по насосно-компресорних трубах, що спущені до середини інтервалу перфорації, для наступних вихідних даних : внутрішній діаметр НКТ 0,076 м, дебіт рідини 120 м<sup>3</sup>/добу, інтервал перфорації 3180 – 3220 м; густина рідини 850 кг/м<sup>3</sup>; в'язкість рідини 2 мПа·с, тиск на гирлі 5 МПа.

Дано :

$$L := 3200 \quad \text{м}$$

$$d_{\text{вн}} := 0.076 \quad \text{м}$$

$$P_{\text{гир}} := 5 \quad \text{МПа}$$

$$Q_{\text{рід}} := 120 \quad \text{м}^3/\text{доб}$$

$$\rho_{\text{рід}} := 850 \quad \text{кг/м}^3$$

$$\mu_{\text{рід}} := 2 \cdot 10^{-3} \quad \text{Па} \cdot \text{с}$$

Визначити :  $P_{\text{виб}}$  - ?

#### Розв'язок

Тиск на вибою нафтової свердловини при русі рідини по НКТ визначимо за формулою :

$$P_{\text{виб}} = P_{\text{гир}} + \rho_{\text{рід}} \cdot g \cdot L - \Delta P_{\text{тр}} \quad (1)$$

Втрати тиску на тертя визначимо за формулою :

$$\Delta P_{\text{тер}} = \lambda \cdot \rho_{\text{рід}} \cdot \frac{L}{d_{\text{вн}}} \cdot \frac{W_{\text{рід}}^2}{2}$$

$$W_{\text{рід}} := \frac{4 \cdot Q_{\text{рід}}}{\pi \cdot d_{\text{вн}}^2 \cdot 86400}$$

$$W_{\text{рід}} = 0.306 \quad \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\text{Re} := \frac{W_{\text{рід}} \cdot d_{\text{вн}} \cdot \rho_{\text{рід}}}{\mu_{\text{рід}}} \quad ; \quad \text{Re} = 9889.013$$

$$\lambda := \frac{0.3164}{\text{Re}^{0.25}} \quad ; \quad \lambda := \frac{0.3164}{9889.013^{0.25}} \quad ; \quad \lambda = 0.032$$

Отже, втрати тиску на тертя становлять :

$$\Delta P_{\text{тер}} := \lambda \cdot \rho_{\text{рід}} \cdot \frac{L}{d_{\text{вн}}} \cdot \frac{W_{\text{рід}}^2}{2}$$

$$\Delta P_{\text{тер}} = 5.322 \times 10^4 \quad \text{Па}$$

Таким чином, тиск на вибою нафтової свердловини при русі рідини по НКТ становить :

$$P_{\text{виб}} := 5 \times 10^6 + 850 \cdot 9.81 \cdot 3200 - 5.322 \times 10^4$$

$$P_{\text{виб}} = 31.6 \times 10^6 \quad \text{Па}$$

$$\text{Відповідь : } P_{\text{виб}} = 31.6 \times 10^6 \quad \text{Па}$$