



6.5. Расчет потерь энергии при течении в трубах с шероховатой стенкой

6.5. Расчет потерь энергии при течении в трубах с шероховатой стенкой

и»ї»ї

6.5. Расчет потерь энергии при течении в трубах с шероховатой стенкой



рНfD± 60

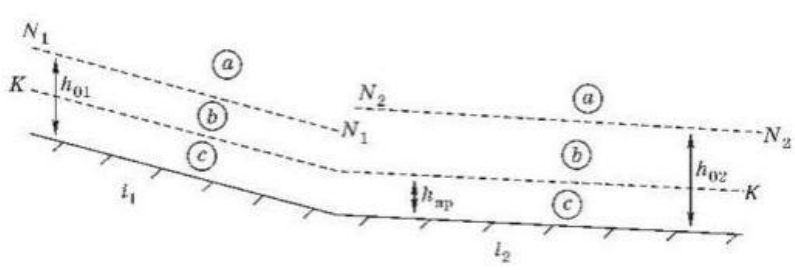
6.5. Расчет потерь энергии при течении в трубах с шероховатой стенкой. Даны: диаметр трубы $d = 0,025$ м, длина $L = 10$ м, скорость течения $v = 1$ м/с, вязкость $\mu = 0,001$ Па·с, плотность $\rho = 1000$ кг/м³. Требуется определить потери энергии ΔE в кВт.

Решение. Сначала определим режим течения. Число Рейнольдса $Re = \frac{\rho v d}{\mu} = \frac{1000 \cdot 1 \cdot 0,025}{0,001} = 25000$. Так как $Re > 2300$, течение турбулентное. Для шероховатой стенки используем формулу Колеблатера для коэффициента гидравлического сопротивления λ :

$$\lambda = \frac{0,025}{Re^{0,25}} \left(1 + \frac{68}{Re} + \frac{0,6}{Re^{1/4}} \right)$$

Подставим значения: $\lambda = \frac{0,025}{25000^{0,25}} \left(1 + \frac{68}{25000} + \frac{0,6}{25000^{1/4}} \right) \approx 0,018$.

Потери энергии $\Delta E = \lambda \frac{L}{d} \frac{\rho v^3}{2} = 0,018 \cdot \frac{10}{0,025} \cdot \frac{1000 \cdot 1^3}{2} = 360$ Дж/кг. Для расхода $Q = 0,001$ м³/с мощность $N = \Delta E \cdot Q = 0,36$ Вт.



Â

