

Работа 2.3.1

Измерение вязкости воздуха по течению в тонких трубках

Белинский Тимофей

3 апреля 2023 г.

Цель работы

- исследовать свойства течения газов по тонким трубкам при различных числах Рейнольдса
- выявить область применимости закона Пуазейля
- определить коэффициент вязкости воздуха



- система подачи воздуха
- газовый счетчик
- спиртовой микроманометр
- набор трубок различного диаметра

Рис.: Экспериментальная установка

Течение Пуазейля

$$F_{1x} = -dP \cdot \pi r^2; \quad F_{2x} = \eta \frac{du}{dr} \cdot 2\pi r dx; \quad F_{1x} + F_{2x} = 0$$

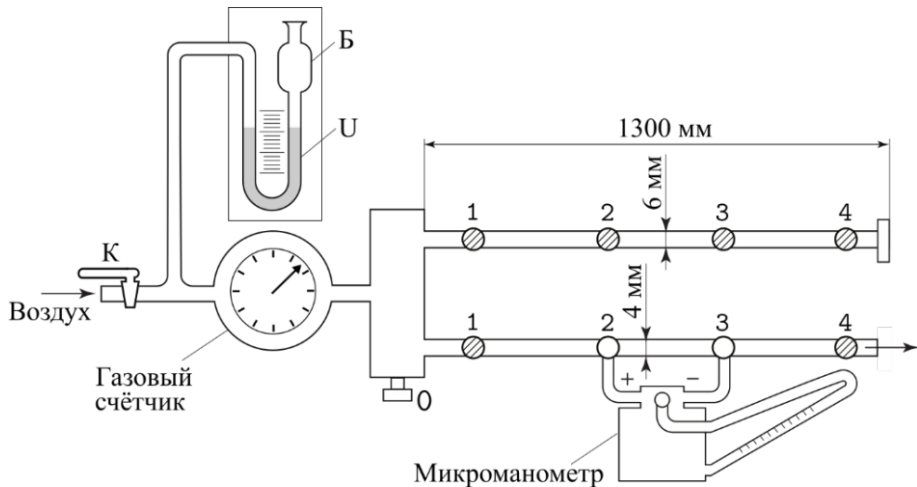
$$\Rightarrow Q = \int_0^R u(r) \cdot 2\pi r dr = \frac{\pi \Delta P R^4}{8\eta l}$$

Турбулентное течение

$$\Delta \bar{u} \sim \bar{u}; \quad \eta_{\text{турб}} \sim \rho \bar{u} R; \quad \eta_{\text{турб}} \frac{\bar{u}}{R} \cdot 2\pi R l \sim \Delta P \pi R^2$$

$$\Rightarrow Q \sim R^{5/2} \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho l}}$$

Экспериментальная установка



Число Рейнольдса

$$Re = \frac{\rho u R}{\eta}; \quad Re \sim K/A_{\text{тр}}$$