

Л1. Технічна механіка рідини та газу www.k123.com.ua

Технічна механіка рідини і газів

www.k123.com.ua
(ТМРiГ)

Предмет ТМРiГ

Механіка рідини і газів – це наука, що розглядає основні **закони руху** і **рівноваги рідин** (як краплинних, так і газоподібних), а також їхню **силову взаємодію** з твердими тілами.

**Рідини за механічними
властивостями *розділяються:***

- **малостисливі (краплинні);**
- **стисливі (газоподібні).**

Рідини *розділяються:*

- **малостисливі** (краплинні рідини мають цілком визначений обсяг);
- **стисливі** (Гази займають весь наданий їм обсяг).

ОСНОВНІ властивості рідини :

- **густина (питома маса);**
- **в'язкість.**

Властивість рідини :

густина

$$\rho = \lim_{\Delta W \rightarrow 0} \frac{\Delta M}{\Delta W}$$

де M – маса рідини в
об'ємі W

Густина рідини

Густина води при 4° С

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$(102 \text{ кгс} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4).$$

Властивість рідини :

ПИТОМА ВАГА

$$\gamma = G/W$$

де G — вага рідини в
об'ємі W

Властивість рідини :

питома вага

Питома вага води

при 4° С

$$\gamma = 9810 \text{ Н/м}^3$$

$$(1000 \text{ кгс/м}^3).$$

Властивість рідини :

Густина і питома вага
зв'язані між собою

$$\gamma = \rho g \quad \text{кг/м}^3 \quad \text{м/с}^2$$

де g — прискорення

вільного падіння ($9,81 \text{ м/с}^2$)

Коефіцієнт об'ємного стиску

$$\beta_{\omega} = -\frac{1}{W_0} \cdot \frac{\Delta W}{\Delta p} \quad \text{Па}^{-1}$$

де W_0 — первісний об'єм рідини;
 ΔW — зміна цього об'єму при
збільшенні тиску на величину Δp .

Модуль пружності рідини

$$E_o = \frac{1}{\beta_\omega}$$

*Величина, зворотна
коефіцієнту об'ємного стиску*

Коефіцієнт температурного розширення

$$\beta_t = \frac{1}{W_0} \frac{\Delta W}{\Delta T} \quad 1/\text{град}$$

де W_0 — первісний об'єм рідини;
 ΔW — зміна цього об'єму при
збільшенні температури на
величину ΔT .

Відносна питома вага рідини

$$\delta = \frac{\gamma_{\text{ж}}}{\gamma_{\text{в}}^4}$$

Так, для прісної води при 4°C
маємо

$$\delta_{\text{в}}^4 = 1$$

Рівняння газового стану Менделєєва-Клапейрона

$$\rho = \frac{p}{RT}$$

Рівняння газового стану Менделєєва-Клапейрона

p - абсолютний тиск;

R - питома газова постійна, різна для різних газів, але не залежна від температури і тиску (для повітря $R = 287$ Дж/(кг·К));

T - абсолютна температура

ОСНОВНІ властивості рідини :

- **густина (питома маса);**
- **в'язкість.**

В'язкість рідини- властивість рідин чинити опір зрушенню:

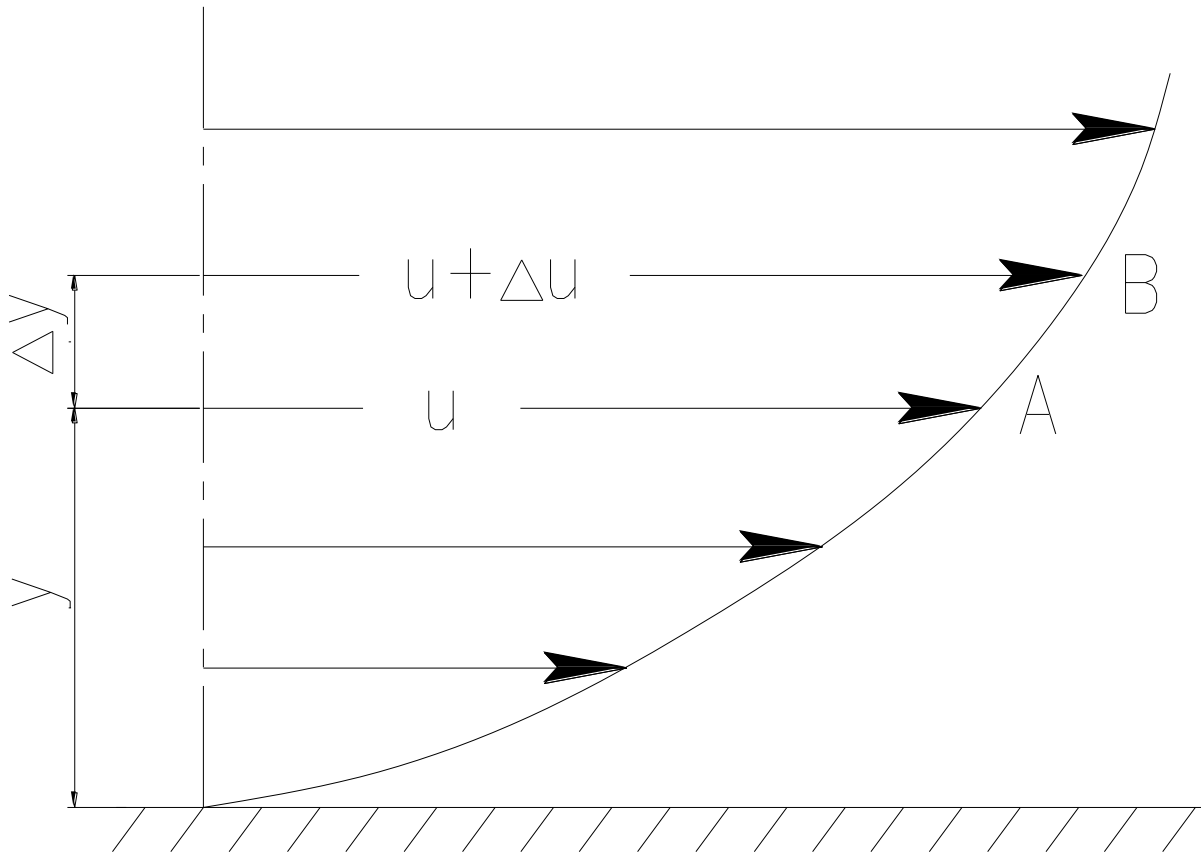
- легкорухливі - вода,

повітря;

- в'язкі рідини - гліцерин,

важкі олії .

Розподіл швидкостей при русі рідини уздовж твердої стінки



Залежність між напругою і деформацією – **дотичне напруження**

$$\tau = \mu \frac{\Delta u}{\Delta y}$$

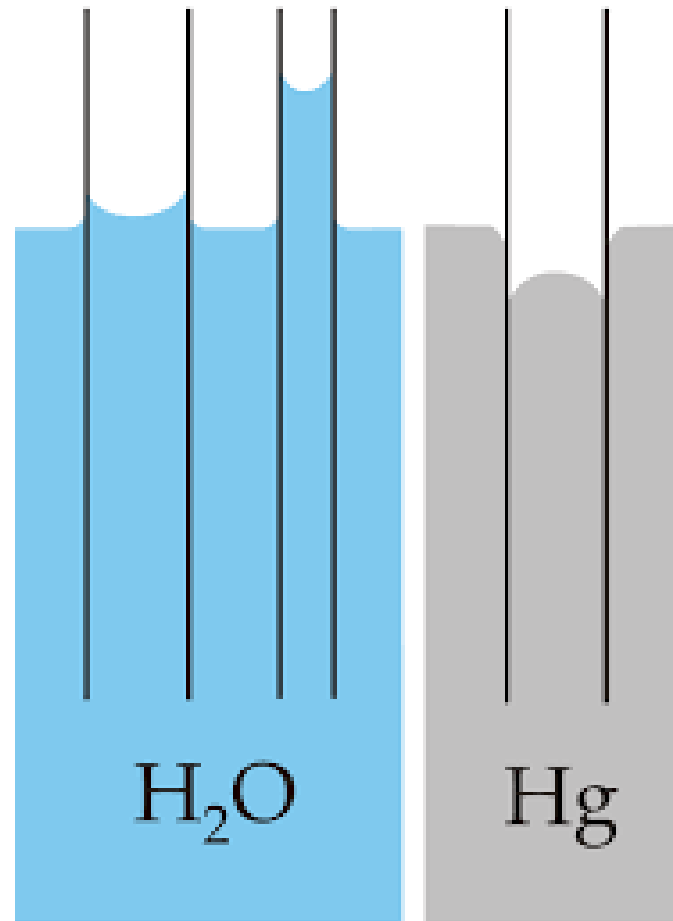
μ - динамічна в'язкість

**Кінематична в'язкість -
відношення динамічної
в'язкості до густини**

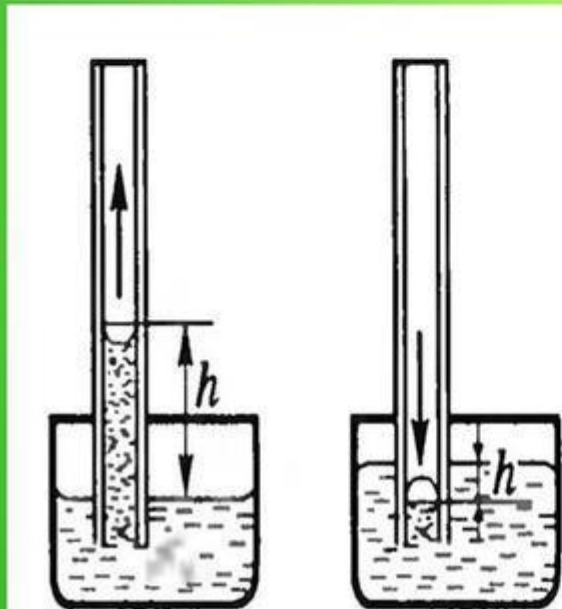
$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad \text{м}^2/\text{с}$$

ν - кінематична в'язкість

Капілярність



Капілярні явища мають велике значення в природі і техніці. Завдяки цим явищам відбувається проникнення вологи з ґрунту в стебла і листя рослин. Саме в капілярах відбуваються основні процеси, пов'язані з диханням і живленням організмів. У тілі дорослої людини приблизно $160 \cdot 10^9$ капілярів, загальна довжина яких сягає 60 - 80 тис. км.



Ідеальна рідина

У механіці рідини для
полегшення розв'язання
деяких задач
використовується поняття
про ідеальну рідину

Ідеальна рідина

У механіці рідини для

полегшення розв'язання

деяких задач

використовується поняття

про ідеальну рідину.

Ідеальна рідина:

- позбавлену в'язкості;**
- абсолютно нестисливу;**
- не розширюється зі зміною температури;**
- абсолютно не здатну протистояти розриву.**

Гідростатичний тиск і його властивості