

W celu uproszczenia matematycznego ujęcia zjawisk fizycznych wprowadzono pojęcie płynów doskonałych. Model płynu doskonałego cechuje umowne pominięcie ścisłości i lepkości; ponadto zakładamy, że płyn doskonały nie przenosi naprężeń rozrywających. W mechanice płynów rozważane są następujące modele:

- płyn nielepki nieściśliwy,
- płyn nielepki ściśliwy,
- płyn lepki nieściśliwy,
- płyn lepki i ściśliwy.

W wielu przypadkach uwzględnienie własności fizycznych płynów rzeczywistych nie pozwoliłoby na uzyskanie końcowych wyników w postaci efektywnych rozwiązań podstawowych zagadnień mechaniki cieczy i gazów.

Rozwiązania dotyczące równowagi płynów doskonałych będą w zasadzie ważne również dla płynów rzeczywistych.

Istnieją jednak w zależności od rodzaju płynu pewne rozbieżności wyników otrzymanych w zagadnieniach ruchu płynów doskonałych i rzeczywistych.

Ciecze różnią się w sposób istotny od gazów ścisłością i lepkością. Toteż rozbieżności wyników będą przy pominięciu lepkości większe dla cieczy niż dla gazów, a przy pominięciu ścisłości - mniejsze.

W szeregu przypadków przy przejściu od cieczy doskonałej do rzeczywistej należy wprowadzić pewne poprawki wzięte z obserwacji i doświadczeń.

1.4. UKŁADY JEDNOSTEK MIAR

W mechanice płynów stosowano dotychczas przeważnie tzw. techniczny układ jednostek. Jako podstawowe jednostki tego układu przyjęto: jednostkę siły - 1 kG, jednostkę długości - 1 m, jednostkę czasu - 1 s.

W obowiązującym obecnie międzynarodowym układzie jednostek miar - SI (System International) przyjęto m.in. następujące jednostki podstawowe:

- jednostka długości - 1 metr (m),
- jednostka czasu - 1 sekunda (s),
- jednostka masy - 1 kilogram (kg),
- jednostka temperatury - 1 stopień Kelvina (K).

Jednostką siły w układzie SI jest 1 niuton (N) równy

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2.$$

Jednostką energii jest 1 dżul (J) równy

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2.$$

Równoważniki powyższych wielkości fizycznych w obu wymienionych układach przedstawiają się następująco:

$$1 \text{ kG} \approx 9,81 \text{ N}$$

lub

$$1 \text{ N} \approx 0,102 \text{ kG}$$

$$1 \text{ kGm} \approx 9,81 \text{ J}$$

lub

$$1 \text{ J} \approx 0,102 \text{ kGm}.$$

1.5. WŁASNOŚCI FIZYCZNE PŁYNÓW

Do podstawowych parametrów określających własności fizyczne płynów należą: gęstość, ciężar właściwy, ściśliwość i lepkość. Wielkości te będą wyrażone w jednostkach technicznego układu miar, tj. w kG (siły), m, s, lub w układzie SI w kg (masy), m, s.

Gęstość płynu jednorodnego określamy stosunkiem jego masy M do objętości V , czyli

$$\rho = \frac{M}{V} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

Dla płynu niejednorodnego gęstość określamy jako

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

W tablicy 1.1 podajemy wartości gęstości niektórych płynów przy ciśnieniu atmosferycznym $1,013 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ w zależności od temperatury,

zaś w tablicy 1.2 wartości gęstości niektórych płynów.

Ciężar właściwy płynu jednorodnego określony jest stosunkiem ciężaru G do jego objętości V , czyli

$$\gamma = \frac{G}{V} \frac{\text{N}}{\text{m}^3}.$$

Dla płynu niejednorodnego ciężar właściwy określamy jako

$$\gamma = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta G}{\Delta V}.$$