

KỸ THUẬT THỦY KHÍ

Lớp: K53-M, **Phòng học:** 308G2, Trường ĐHCN

Thời gian: 15h00-16h50; Thứ Ba hàng tuần từ 5/9

Mục đích, nội dung :

Một số quy luật, tính chất và kỹ thuật cơ bản của chất lỏng và chuyển động của nó trong các bài toán kỹ thuật

Tín chỉ : 2

Yêu cầu kiến thức:

Toán Cao cấp, Vật lý, Cơ học.

Giảng Viên: Đặng Thế Ba, Phòng 309G2, ĐHCN, 144 Xuân Thủy

Email : badt@vnu.edu.vn

Tài liệu:

1. Vũ Duy Quang, Thủy Khí Động Lực Học Ứng Dụng, NXB xây dựng, 2006
2. E. John Finnemore and Joseph, Fluid Mechanic with Engineering Application, McGraw-Hill, 2002. 10th Edition

Chương 1. MỞ ĐẦU

- I. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu của môn học
- II. Sơ lược lịch sử phát triển môn học
- III. Một số định nghĩa và tính chất cơ lí của chất lỏng

I. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu của môn học

I.1 Đối tượng

- Chất lỏng:
 - * Không nén được/Nén được
 - * Nhớt/không nhớt
 - * Newton/không newton
- Các quy luật cân bằng và chuyển động của chất lỏng:
 - * Tĩnh học: Các ĐK cân bằng của CL ở trạng thái tĩnh
 - * Động học: Các CĐ của CL theo thời gian không xét nguyên nhân
 - * Động lực học: Các chuyển động và tác dụng tương hỗ với vật rắn
 - + Xác định phân bố vận tốc, áp suất, KLR và nhiệt độ
 - + Xác định lực tương hỗ giữa chất lỏng và vật rắn xung quanh nó
- Môn học là nhịp nối giữa các môn cơ bản và kỹ thuật chuyên ngành

I. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu của môn học

I.2 Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp lý thuyết:
 - * Sử dụng công cụ toán học: Giải tích, PT vi phân...,
 - * Các toán tử vi phân : grad, div, rot, Laplas, đạo hàm vật chất...,
 - * Các định lý tổng quát: Bảo toàn khối lượng, năng lượng...
- Phương pháp thực nghiệm:
 - * Dùng thực nghiệm xác định các hệ số;
 - * Kiểm định các lời giải lý thuyết
 - * Tìm quy luật khi chưa thể giải bằng lý thuyết
- Phương pháp bán thực nghiệm:
 - * Kết hợp giữa lý thuyết và thực nghiệm

I. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu của môn học

I.3 Ứng dụng

- Nông nghiệp: Tưới tiêu, lũ lụt,
- Công nghiệp: Hệ thống nhiên liệu, điều khiển thuỷ lực, năng lượng...
- Giao thông: Tàu thuỷ, máy bay...
- Y học: Máy móc y tế, mạch máu, hô hấp...
- Môi trường: Lan truyền chất ô nhiễm, nhà máy xử lý chất thải...

II. Sơ lược lịch sử phát triển môn học

- Biểu hiện sự liên hệ chặt chẽ giữa khoa học và thực tiễn:
- Phát triển rất sớm như: đóng tàu, thủy lợi...
- Nhìn lịch sử bằng các tên tuổi các nhà lý thuyết:
 - + Acsimet (287 – 212 trước CN) : lực đẩy Acsimet
 - + L. da Vinci (1452-1519): Lực cản lên vật c/d, tại sao chim bay được
 - + L. Euler (1707-1783) và D. Becnuli (1700-1782): nền móng cho lý thuyết TKĐL
 - + Navier và Stokes: Chất lỏng thực
 - + L.Plandtl: Lý thuyết lớp biên
 - + Từ nửa cuối thế kỷ 20 đến nay: Phát triển mạnh làm cơ sở cho nhiều công nghệ hiện đại: Hạt nhân, tên lửa, máy bay, ô tô, thiết bị y tế, tiêu dùng...

III. Một số định nghĩa và tính chất cơ lí của chất lỏng

III.1 Tính chất dễ nhận biết định tính

- + Tính liên tục: Vật chất phân bố liên tục trong không gian đang xét
- + Tính dễ di động: Ma sát trong chỉ khác 0 khi có CĐ tương đối giữa các lớp
- + Tính nén được: Thể tích W thay đổi khi áp suất thay đổi

III.2 Độ nén

$$\beta = -\frac{1}{W} \frac{dW}{dp} (m^2 / N)$$

III. Một số định nghĩa và tính chất cơ lí của chất lỏng

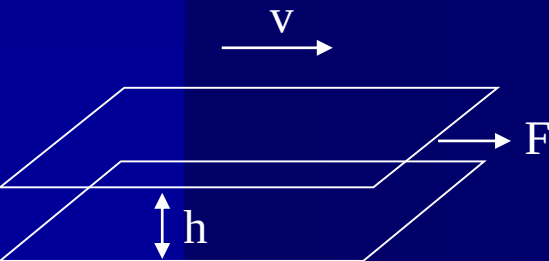
III.3 Độ nhớt

- + Đặc trưng cho tính cản trở chuyển động hay ma sát trong của dòng chảy
- + Các lớp liên kề CĐ với vận tốc khác nhau => xuất hiện ứng suất tiếp do có va chạm và trao đổi động năng
- + Ví dụ về hiện tượng: gió thổi trên mặt nước, thuyền chạy trên sông,....

+ Định luật newton: Trong chuyển động thẳng đều và song song của chất lỏng giữa hai bản phẳng, lực ma sát giữa hai lớp chất lỏng tỷ lệ với gradient vận tốc theo hướng vuông góc với chuyển động; hệ số tỷ lệ là độ nhớt động lực học.

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}$$

Đơn vị (SI): $N.s/m^2$; Poise; $1p=10^{-1}N.s/m^2$



$$T = \mu S \frac{u}{h} \quad \text{hay} \quad T = \mu S \frac{du}{dy} \quad \text{hay} \quad \mu = T / S \frac{du}{dy}$$

- Độ nhớt động học: $\nu = \mu/\rho$

ĐV (SI): m^2/s

stoke; $1St=10^{-4} m^2/s$

III. Một số định nghĩa và tính chất cơ lí của chất lỏng

III.4 Khối lượng riêng và trọng lượng riêng

- + Khối lượng của thể tích chất lỏng đặc trưng bởi khối lượng của một đơn vị thể tích và gọi là khối lượng riêng: ρ (kg/m^3)

$$\rho = \frac{M}{V}$$

- + Tương tự cho trọng lượng riêng, γ (N/m^3); $\gamma = \frac{P}{V} \Rightarrow \gamma = \rho g$

III.5 Ngoại lực tác dụng lên chất lỏng

- + Có hai loại:
 - Lực mặt: Tỷ lệ với diện tích mặt tiếp xúc
 - Lực khối: Tỷ lệ với khối lượng