

NỘI DUNG ÔN TẬP MÔN CƠ HỌC CHẤT LỎNG

Chương 2: Các tính chất của chất lỏng

1. Các khái niệm: khối lượng riêng, thể tích riêng, trọng lượng riêng, công thức tính và đơn vị đo.
2. Mô đun đàn hồi thể tích E_v đặc trưng cho tính chất gì của chất lỏng. Biểu thức xác định E_v .
3. E_v phụ thuộc vào những yếu tố nào? Sự khác nhau của chất lỏng nén được và chất lỏng không nén được.
4. Tính nhớt của chất lỏng là gì? Thứ nguyên, đơn vị đo của μ và ν . Hệ số nhớt phụ thuộc vào những yếu tố nào? Công thức xác định ma sát nhớt?
5. Khái niệm lực khối và lực mặt. Cho ví dụ về lực khối và lực mặt tác dụng lên một khối chất lỏng.

Chương 3: Thủy tĩnh

1. Khái niệm áp suất và áp lực thủy tĩnh; đơn vị đo áp suất thủy tĩnh, cách chuyển đổi các đơn vị đo atmophe, Pascal, kN/m².
2. Chứng minh rằng áp lực thủy tĩnh và áp suất thủy tĩnh tác dụng thẳng góc với mặt tiếp xúc và có trị số bằng nhau theo mọi phương.
3. Sự phân bố áp suất thủy tĩnh trong chất lỏng, công thức tính.
4. Mặt đẳng áp của chất lỏng khi lực khối là trọng lực, các ứng dụng mặt đẳng áp. Cách biểu diễn áp suất bằng cột chất lỏng và cách biểu diễn cột chất lỏng bằng áp suất.
5. Khái niệm của áp suất tuyệt đối, tương đối và chân không. Sự khác nhau giữa các loại áp suất đó gì? Trong thực tế có thể nhận biết được giá trị áp suất hoặc chênh lệch áp suất bằng cách nào?
6. Áp lực thủy tĩnh tác dụng lên thành phẳng, công thức tính toán
7. Áp lực thủy tĩnh tác dụng lên thành cong. Công thức tính áp lực lên mặt trụ tròn xoay có đường sinh đặt nằm ngang và mặt cầu.
8. Áp dụng các công thức để giải các dạng bài tập.

Chương 4: Cơ sở thủy khí động học

1. Sự khác nhau giữa chuyển động của chất lỏng lý tưởng và chất lỏng thực, nguyên nhân?
2. Các khái niệm về chuyển động của phần tử chất lỏng:
 - a. Chuyển động ổn định, chuyển động không ổn định
 - b. Chuyển động tầng, chuyển động rối
 - c. Chuyển động thế (không quay), chuyển động xoáy (quay)
3. Các khái niệm về dòng chảy:
 - a. Dòng chảy ổn định và không ổn định
 - b. Dòng chảy đều, không đều
 - c. Dòng chảy một, hai, ba chiều.
4. Khái niệm đường dòng và lưới thủy động, ý nghĩa của lưới thủy động.
5. Định nghĩa lưu lượng dòng chảy? Công thức xác định lưu lượng. Định nghĩa lưu khối, lưu trọng, sự khác nhau giữa lưu khối, lưu trọng với lưu lượng.
6. Vận tốc trung bình là gì, mối quan hệ giữa vận tốc trung bình với lưu lượng.
7. Nội dung của phương pháp thể tích kiểm tra trong nghiên cứu chuyển động của chất lỏng (dòng thủy khí).
8. Phương trình liên tục của chất lỏng không nén được
 - a. Dòng chảy không phân nhánh
 - b. Dòng chảy có phân nhánh.

9. Khái niệm vận tốc toàn phần V và các thành phần vận tốc u, v, w . Xác định gia tốc của phần tử chất lỏng trong dòng chảy ổn định theo các công thức (4.21), (4.22) và (4.23).
10. xác định gia tốc của phần tử chất lỏng trong dòng chảy ổn định (4.21), (4.22) và (4.23).
11. Xác định gia tốc của phần tử chất lỏng trong dòng chảy không ổn định theo công thức (4.27). Sự khác nhau giữa gia tốc đối lưu và gia tốc cục bộ?

Chương 5: Năng lượng trong dòng chảy ổn định

1. Xác định động năng của một khối chất lỏng chuyển động. Động năng đơn vị $v^2/2g$ là gì? Đơn vị đo động năng và động năng đơn vị, ý nghĩa của hệ số sửa chữa động năng α .
2. Xác định thế năng của một khối chất lỏng? Thế năng đơn vị là gì? Đơn vị đo thế năng và thế năng đơn vị?
3. Khái niệm và đơn vị đo của cột nước áp suất. Ý nghĩa hình học và năng lượng của cột nước áp suất.
4. PT Bernoulli cho chất lỏng lý tưởng, không nén được chuyển động trên đường dòng (5.7).
5. PT năng lượng cho chất lỏng không nén được chuyển động ổn định trong một ống dòng và trong một đường ống.
Ý nghĩa năng lượng của phương trình và các số hạng trong PT. Mối quan hệ giữa cột nước tổn thất do ma sát h_f với ứng suất tiếp τ_0 ở thành ống.
6. Sự khác nhau giữa áp suất tĩnh và áp suất dừng trong chất lỏng chuyển động. Có thể đo giá trị áp suất tĩnh và áp suất dừng bằng dụng cụ gì, mô tả cách đo.
7. Phương trình năng lượng tổng quát (có cả máy bơm và tuabin) cho dòng chất lỏng không nén được chảy ổn định (5.27), (5.28). Giải thích ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình, cách chọn mặt cắt tính toán và cách xác định các số hạng tại các mặt cắt tính toán. Biểu thị các số hạng trong PT (5.27), (5.28) bằng cột nước.
8. Cách vẽ đường năng EL, đường đo áp HGL cho dòng chảy. Đặc điểm của EL và HGL. Cách xác định cao độ đường năng, cao độ đường đo áp tại các vị trí mặt cắt ngang dòng chảy. Biết cách sử dụng đường EL, HGL và đường trục ống L để xác định các cột nước: vị trí, áp suất, lưu tốc, đo áp, tổng cột nước.
9. Xác định công suất của dòng chảy theo công thức (5.39):
 - a. Công suất của dòng chảy là gì?
 - b. Công suất dòng tia?
 - c. Công suất tuabin?
 - d. Công suất máy bơm?
 - e. Công suất tỏa nhiệt (công suất tổn thất)?
 Cách xác định đơn vị đo công suất của dòng chảy giải thích ý nghĩa hiệu suất của máy bơm và tuabin.
 Ứng dụng thành thạo các công thức đã biết để giải các bài tập

Chương 6: Động lượng và các lực tác dụng trong dòng chảy

1. Áp dụng phương pháp thể tích kiểm tra, viết phương trình động lượng (6.6) và (6.7) cho đoạn chất lỏng không nén được chuyển, mở rộng các PT trên cho khối chất lỏng chuyển động có phân nhánh.
2. Các nguyên tắc áp dụng PT động lượng.
3. Các bài toán cơ bản về áp dụng PT động lượng:
 - a. Xác định lực tác dụng của dòng chảy lên các cửa van chắn nước;
 - b. Xác định lực tác dụng của dòng chảy lên đoạn ống thu hẹp, uốn cong, phân nhánh;
 - c. Xác định lực tác dụng của dòng tia lên các tấm chắn đứng yên;
 - d. Xác định phản lực của dòng tia lên bể chứa.

Chương 8: Dòng chảy ổn định không nén được trong lòng dẫn có áp

1. Sự khác nhau giữa dòng chảy tầng và dòng chảy rối; sử dụng tiêu chuẩn Reynold để nhận biết trạng thái của dòng chảy, ý nghĩa của số Reynold R .
2. Quan hệ giữa tổn thất cột nước do ma sát (tổn thất dọc đường) h_f với ứng suất tiếp tại thành rắn của dòng chảy trong ống tròn, sử dụng CT (8.8) để tìm lực ma sát của dòng chảy lên một đoạn ống.
3. Trong công thức tính h_f (8.13). h_f là gì? Hệ số ma sát f phụ thuộc vào các đại lượng có thứ nguyên và các đại lượng không thứ nguyên ảnh hưởng đến h_f . Ứng dụng công thức này để tính toán.
4. Áp dụng công thức xác định ứng suất τ_0 tại thành rắn (8.19) để xác định lực ma sát của dòng chảy lên một đoạn đường ống (8-19b). Lực ma sát của dòng chảy lên thành ống phụ thuộc vào những yếu tố nào?
5. Quy luật phân bố vận tốc trên mặt cắt ướt của dòng chảy tầng trong ống tròn? Công thức xác định hệ số ma sát f của dòng chảy tầng. Chứng minh rằng trong dòng chảy tầng, h_f tỉ lệ bậc nhất với vận tốc trung bình.
6. Sự hình thành lớp mỏng nhớt sát thành rắn trong dòng chảy rối. công thức xác định bề dày lớp mỏng nhớt (8.38), δ_v phụ thuộc vào những yếu tố nào?
7. So sánh quy luật phân bố vận tốc trong dòng chảy rối với dòng chảy tầng. Tại sao hệ số sửa chữa động năng α trong dòng chảy rối lớn hơn dòng chảy tầng?
8. Hệ số ma sát f trong dòng chảy rối phụ thuộc vào những đại lượng không thứ nguyên nào? Nhớ vững và sử dụng thành thạo công thức Colebrook (8.51) và công thức Haaland (8.52) để xác định hệ số ma sát f .
9. Nguyên nhân gây nên tổn thất cục bộ trong dòng chảy rối, công thức chung xác định tổn thất cục bộ. Hệ số tổn thất cục bộ phụ thuộc vào những yếu tố nào?
10. Công thức xác định tổn thất cục bộ khi dòng chảy đột ngột mở rộng, đột ngột thu hẹp, qua cửa vào ống, qua một cửa ra bị ngập.
11. Áp dụng công thức giải các bài toán về dòng chảy trong ống đơn.
12. Các dạng bài tập tính toán đường ống có máy bơm hoặc tuabin.
13. Nội dung và phương pháp giải các bài toán về đường ống rẽ nhánh. Đặc biệt khi coi hệ số ma sát f không đổi, cách hiệu chỉnh kết quả cho chính xác hơn.
14. Nội dung và phương pháp giải các bài toán về ống nối tiếp. Lưu ý trường hợp coi f không đổi, cách hiệu chỉnh kết quả khi f thay đổi theo v .
15. Nội dung và phương pháp giải các bài toán về ống mắc song song. Lưu ý trường hợp coi $f = \text{const}$ và cách hiệu chỉnh kết quả khi f chỉ phụ thuộc v .

Chương 10: Dòng chảy ổn định trong kênh hở

1. Các khái niệm về lòng dẫn và dòng chảy trên kênh, các đặc trưng của lòng dẫn hở và đặc điểm của dòng chảy đều trên kênh.
2. Công thức Chezy (10.6), công thức Manning (10.7), công thức tính lưu lượng dòng đều trên kênh (10-8). Hiểu bản chất và cách xác định các đại lượng trong công thức. Hệ số nhám n là gì, phụ thuộc vào những yếu tố nào?
3. Các đại lượng đặc trưng hình học của mặt cắt ướt hình thang cân (b, m, y). Cách xác định A, B, P, R_h của mặt cắt ướt hình thang cân, hình chữ nhật?
4. Định nghĩa mặt cắt ướt có lợi nhất về thủy lực. Đặc điểm dòng chảy trên kênh khi mặt cắt ướt có lợi nhất về thủy lực.
5. Điều kiện hình học của mặt cắt ướt hình thang cân có lợi nhất về thủy lực (quan hệ giữa R_{hmax} và y_{opt} ; giữa y_{opt} , b_{opt} và m
6. Công thức xác định R_{hmax} khi biết y_{opt} và khi biết Q, n, m, s_0 .

7. Nội dung và phương pháp giải các bài toán về dòng chảy đều trên kênh hình thang cân.
 - a. Tìm Q hoặc s_0 .
 - b. Tìm y_0 hoặc b
 - c. Tìm b, y_0 khi biết Q, m, n, s_0 và v
 - d. Tìm b, y_0 khi biết Q, m, n, s_0 và tỷ số $\beta = b / y_0$
8. Nội dung và phương pháp giải các bài toán về dòng chảy đều trên kênh rộng và nông.
9. Phương pháp tính toán dòng chảy đều trên kênh có mặt cắt tròn.

Chương 12: Các vấn đề về dòng chảy không ổn định

1. Đặc điểm dòng chảy qua lỗ và qua vòi? Hệ số co hẹp C_c là gì. Phân biệt lỗ vòi chảy tự do và chảy ngập.
2. Công thức tính toán vận tốc và lưu lượng của dòng chảy ổn định qua lỗ vòi (12-1), (12-2), (12-3). Nắm vững cách xác định cột nước tác dụng khi lỗ vòi chảy tự do và chảy ngập. Vận dụng thành thạo các công thức trên để tính toán dòng chảy qua lỗ, vòi.
3. Công thức xác định hệ số lưu lượng C_d của dòng chảy từ bể chứa ra ngoài qua một đoạn ống ngắn.
4. Viết công thức cân bằng thể tích trong bể chứa có mực nước thay đổi theo thời gian khi có sự cấp và tháo nước bằng lỗ, vòi. Hiểu rõ ý nghĩa và cách xác định các đại lượng trong công thức (12.4).
5. Sử dụng thành thạo công thức (12.4) để giải các bài toán cấp và tháo nước của bể chứa có tiết diện thay đổi và không thay đổi.
6. Viết PT năng lượng của dòng chảy không ổn định trong ống (12.6). Công thức xác định cột nước quán tính h_a , ý nghĩa của cột nước h_a .
7. Sóng áp suất là gì? Công thức xác định tốc độ lan truyền sóng áp suất trong ống cứng tuyệt đối và trong ống đàn hồi (12.9), (12.10). Định nghĩa hiện tượng nước va.
8. Công thức xác định giá trị áp suất nước va khi đóng khóa tức thời
9. Định nghĩa nước va trực tiếp và nước va gián tiếp. Nhận xét về giá trị áp suất của nước va trực tiếp, nước va gián tiếp (so sánh với giá trị áp suất nước va khi đóng khóa tức thời).
10. Định nghĩa chu kỳ nước va, công thức xác định chu kỳ nước va T . Định nghĩa pha nước va tại một vị trí $\tau(x)$, công thức xác định $\tau(x)$.

Chương 14 : các vấn đề toán học của chất lỏng lý tưởng

1. Ý nghĩa của các đại lượng trong phương trình liên tục (14.3) và (14.3b). Biết cách sử dụng các PT để phân biệt một môi trường chất lỏng không nén được chuyển động liên tục hay không?
2. Định nghĩa dòng chảy thế, dòng chảy xoáy. Điều kiện tồn tại dòng thế phẳng (hai chiều) CT (14.7). Biết cách sử dụng CT (14.7) để phân định dòng chảy là thế hay xoáy nếu biết vận tốc $u(x,y)$ và $v(x,y)$
3. Biểu thức toán học xác định hàm số thế lưu tốc $\phi(x,y)$. Điều kiện tồn tại và cách xác định hàm số thế ϕ khi biết $u(x,y)$ và $v(x,y)$. Cách xác định PT và vẽ đường đẳng thế lưu tốc.
4. Biểu thức xác định hàm số dòng $\psi(x,y)$. Điều kiện tồn tại hàm số dòng và cách xác định hàm dòng. Xác định PT đường dòng và vẽ đường dòng. Biểu thức xác định lưu lượng chảy giữa 2 đường dòng trong chuyển động thế phẳng
5. Lưới thủy động là gì? Tại sao trong chuyển động thế phẳng các đường đẳng thế và đường dòng có tính trực giao?

