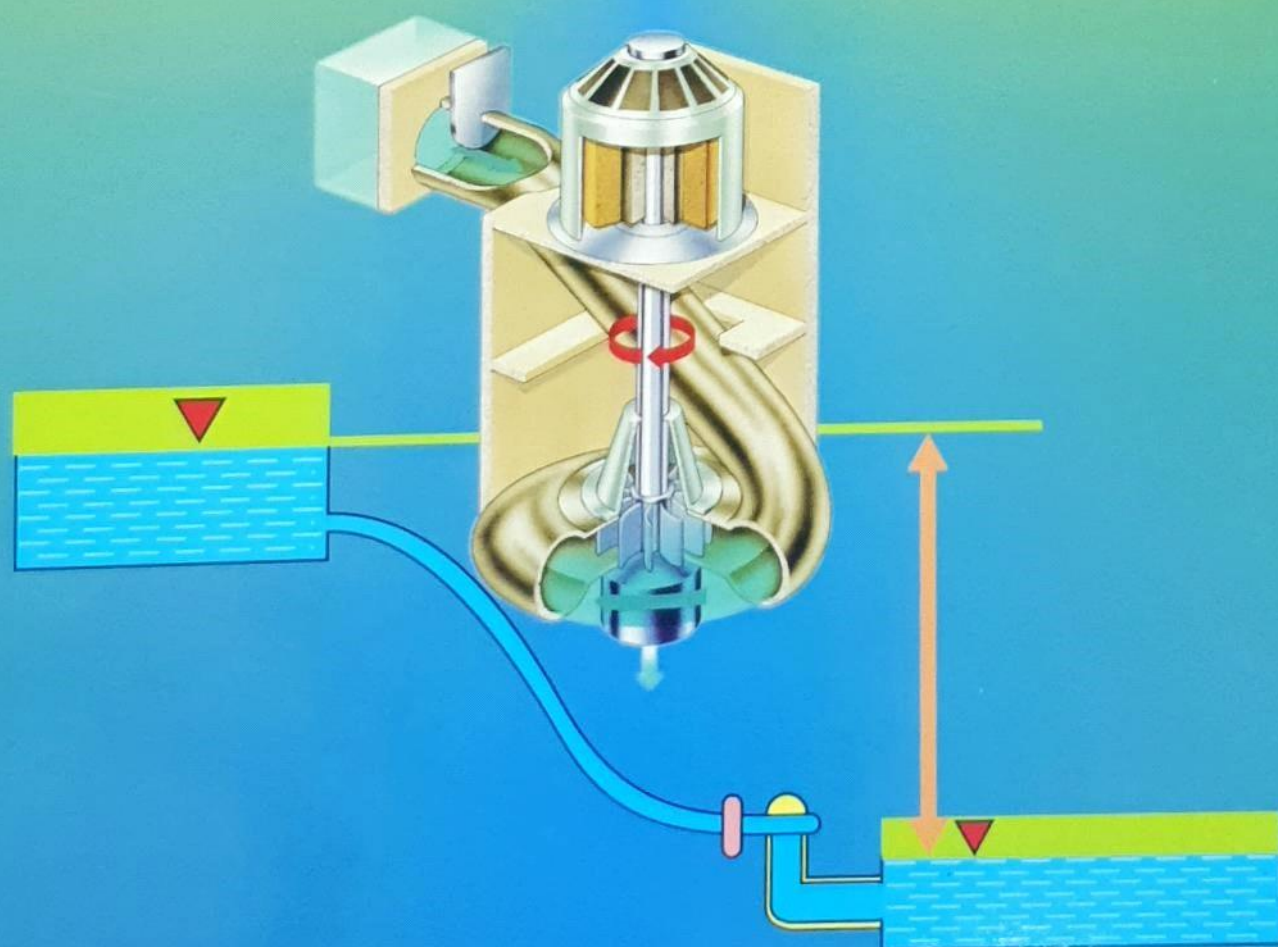


PHÙNG VĂN KHƯƠNG - ThS. NGUYỄN, PHẠM VĂN VĨNH

THUYẾT VÀ MÁY THUYẾT



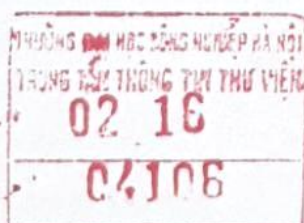
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TS. PHÙNG VĂN KHƯƠNG – ThS. NGUYỄN. PHẠM VĂN VĨNH



THUY LỰC VÀ MÁY THUY LỰC

(Tái bản lần thứ nhất)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LỜI NÓI ĐẦU

Thủy lực và máy thủy lực là một môn học rất cần thiết cho sinh viên ngành Cơ khí của các trường đại học kỹ thuật. Cuốn sách này được biên soạn trên cơ sở để cương môn học thủy lực và máy thủy lực dùng làm giáo trình giảng dạy sinh viên các chuyên ngành Cơ khí ô tô, Máy xây dựng, Cơ giới hoá, Đầu máy toa xe, Cơ điện tử, Trang thiết bị lạnh, Máy động lực, Tàu điện và Metro (tàu điện ngầm)... của trường đại học Giao thông vận tải.

Cuốn sách có hai phần:

Phần thứ nhất – Thủy lực do TS. Phùng Văn Khương biên soạn, gồm 8 chương:

Chương 1. Mở đầu

Chương 2. Động học chất lỏng

Chương 3. Tĩnh học chất lỏng

Chương 4. Cơ sở động lực học chất lỏng

Chương 5. Tổn thất năng lượng trong dòng chảy

Chương 6. Dòng chảy qua lỗ và vòi – Dòng chảy không dừng trong ống – Hiện tượng va đập thủy lực

Chương 7. Tính toán thủy lực đường ống

Chương 8. Lực tác động lên vật ngập trong chất lỏng chuyển động.

Phần thứ hai – Máy thủy lực do ThS. NGUYỄN VĂN VINH biên soạn gồm 6 chương:

Chương 9. Khái niệm chung về máy thủy lực và máy thủy lực cánh dẫn

Chương 10. Khái niệm chung về bơm

Chương 11. Bơm ly tâm

Chương 12. Bơm hướng trục

Chương 13. Máy thủy lực thể tích

Chương 14. Một số loại máy thủy lực khác.

Chúng tôi đã xây dựng chi tiết nội dung để mong muốn cuốn sách được dùng làm tài liệu giúp sinh viên các ngành Cơ khí của các trường đại học kỹ thuật học tập và một phần phục vụ cho các lớp cao học, kỹ sư thiết kế và những người nghiên cứu...

Trong cuốn sách, ngoài phần lý thuyết được trình bày ngắn gọn, chúng tôi đã đưa vào một số bài tập có lời giải hoặc đáp số để người đọc tự kiểm tra sự tiếp thu lý thuyết của mình.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Công ty Cổ phần Sách Đại học và Dạy nghề NXB Giáo dục đã tạo mọi điều kiện để cuốn sách này đến tay bạn đọc.

Trong quá trình biên soạn, dù đã có nhiều cố gắng nhưng cuốn sách chắc chắn không thể tránh khỏi những khiếm khuyết. Các tác giả rất mong nhận được các góp ý của bạn đọc để lần tái bản sau cuốn sách hoàn thiện hơn.

Mọi góp ý của bạn đọc xin gửi về Công ty Cổ phần Sách Đại học và Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên – Hà Nội.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu.....	3
------------------	---

PHẦN THỨ NHẤT. THỦY LỰC

Chương 1. MỞ ĐẦU

1.1. Giới thiệu môn học, đối tượng nghiên cứu và nội dung của thủy lực học	5
1.2. Một số tính chất vật lý cơ bản của chất lỏng	6
1.3. Các lực tác động trong chất lỏng –áp suất.....	12
1.4. Các dụng cụ đo áp suất	13
Bài tập.....	14

Chương 2. ĐỘNG HỌC CHẤT LỎNG

2.1. Mục đích và phương pháp nghiên cứu	18
2.2. Một số định nghĩa và đặc trưng chuyển động của dòng chảy.....	19
2.3. Phân loại chuyển động.....	22
2.4. Phương trình vi phân liên tục của môi trường liên tục chuyển động.....	24
2.5. Chuyển động xoáy và chuyển động không xoáy, chuyển động có thể, thể vận tốc.....	26
2.6. Chuyển động phẳng, không xoáy	28
2.7. Các phương pháp giải phương trình $\Delta\varphi = 0$ trong chuyển động phẳng.....	29
2.8. Một số chuyển động thể đơn giản.....	30
Bài tập.....	33

Chương 3. TĨNH HỌC CHẤT LỎNG

3.1. Tính chất của áp suất thủy tĩnh.....	42
3.2. Phương trình vi phân cân bằng của chất lỏng tĩnh (Phương trình Ôle tĩnh) – điều kiện thực hiện cân bằng.....	43
3.3. Phương trình cơ bản thủy tĩnh	45
3.4. Các loại áp suất – biểu đồ áp suất.....	47
3.5. Nguyên tắc bình thông nhau – định luật Pascal và ứng dụng.....	50
3.6. Sự cân bằng của chất lỏng trong trường hợp tĩnh tương đối	53
3.7. Tính áp lực của chất lỏng lên thành phẳng	55
3.8. Tính áp lực của chất lỏng lên thành cong.....	59
3.9. Định luật Acsimét – Khái niệm về vật nổi	62
3.10. Tính ổn định của vật nổi.....	63
Bài tập.....	65

Chương 4. CƠ SỞ ĐỘNG LỰC HỌC CHẤT LỎNG

4.1. Phương trình vi phân chuyển động của chất lỏng lý tưởng (phương trình Ôle động).....	78
4.2. Phương trình Ôle động viết dưới dạng GRÔMECÔ – LĂMBE	79
4.3. Các tích phân của phương trình vi phân chuyển động chất lỏng lý tưởng	80
4.4. Ý nghĩa năng lượng, hình học và các ứng dụng của tích phân Bécnuili.....	82
4.5. Phương trình vi phân, chuyển động của chất lỏng thực phương trình Navier – Stokes	86
4.6. Tích phân Bécnuili dọc theo đường dòng (dòng nguyên tố) của chất lỏng chuyển động dừng, chất lỏng thực	88
4.7. Tích phân Bécnuili cho toàn dòng chất lỏng thực chảy dừng	90
4.8. Tích phân Bécnuili cho chuyển động tương đối.....	96

4.9. Phương trình biến thiên động lượng đối với dòng chảy dừng.....	99
4.10. Ứng dụng của phương trình động lượng	102
4.11. Định lý biến thiên mômen động lượng đối với dòng chảy dừng.....	106

Chương 5. TỔN THẤT NĂNG LƯỢNG TRONG DÒNG CHẢY

5.1. Hai trạng thái dòng chảy: chảy tầng và chảy rối	112
5.2. Quy luật chung về tổn thất năng lượng trong dòng chảy	115
5.3. Dòng chảy tầng có áp trong ống trụ tròn	118
5.4. Dòng chảy tầng trong ống có tiết diện bất kỳ	121
5.5. Dòng chảy có áp trong các khe hẹp	123
5.6. Dòng chảy tầng do ma sát trong các khe hẹp – Sơ lược về lý thuyết bôi trơn thủy động học... 128	
5.7. Những trường hợp đặc biệt trong dòng chảy tầng.....	135
5.8. Khái niệm về dòng chảy rối trong ống	137
5.9. Hệ số ma sát dọc đường trong dòng chảy rối, đồ thị Nicuratsơ	145
5.10. Một số công thức tính hệ số ma sát dọc đường λ cho dòng chảy trong ống trụ tròn.....	149
5.11. Tổn thất dọc đường của dòng rối trong ống không tròn.....	153
5.12. Tổn thất năng lượng cục bộ trong dòng rối khi dòng chảy mở rộng đột ngột (dòng đột mở).....	154
5.13. Tổn thất cục bộ trong dòng rối khi lòng dẫn mở rộng dần dần (ống khuếch tán)	157
5.14. Tổn thất cục bộ trong dòng rối khi lòng dẫn thu hẹp.....	160
5.15. Tổn thất năng lượng cục bộ của dòng rối trong các đoạn uốn cong.....	162
5.16. Tổn thất cục bộ trong dòng chảy tầng.....	163
5.17. Một số trường hợp tổn thất cục bộ và công thức tính toán.....	166
Bài tập.....	174

Chương 6. DÒNG CHẢY QUA LỖ VÀ VÒI – DÒNG CHẢY KHÔNG DỪNG TRONG ỐNG – HIỆN TƯỢNG VA ĐẬP THỦY LỰC

6.1. Khái niệm và phân loại dòng chảy qua lỗ.....	179
6.2. Dòng chảy tự do qua lỗ nhỏ, thành mỏng, cột áp không đổi.....	180
6.3. Dòng chảy với co hẹp không hoàn hảo, dòng chảy ngập qua lỗ.....	182
6.4. Dòng chảy qua lỗ to thành mỏng.....	184
6.5. Dòng chảy qua vòi khi cột áp không đổi	186
6.6. Dòng chảy qua lỗ nhỏ thành mỏng và vòi khi cột áp thay đổi.....	191
6.7. Tích phân Bécnuili cho dòng chảy không dừng của chất lỏng	197
6.8. Hiện tượng va đập thủy lực trong ống	200
Bài tập.....	206

Chương 7. TÍNH TOÁN THUỶ LỰC ĐƯỜNG ỐNG

7.1. Khái niệm và phân loại đường ống.....	210
7.2. Tính toán đường ống đơn giản.....	211
7.3. Đường ống đơn giản với máy bơm	217
7.4. Tính toán thủy lực đường ống phức tạp	223
Bài tập.....	233

Chương 8. LỰC TÁC ĐỘNG LÊN VẬT NGẬP TRONG CHẤT LỎNG CHUYỂN ĐỘNG

8.1. Khái niệm chung	238
8.2. Lưu số và lực nâng	239

8.3. Lớp biên và lực cản do ma sát của lớp biên	241
8.4. Xác định lực cản do áp suất	249
8.5. Lực tác động lên các vật cản có mặt cong biến đổi đều	251
8.6. Lực tác động lên các vật có sắc cạnh	254
8.7. Một số hệ số cản của ô tô và đầu tàu hỏa.....	255

PHẦN THỨ HAI. MÁY THUỶ LỰC

Chương 9. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY THUỶ LỰC VÀ MÁY THUỶ LỰC CÁNH DẪN

9.1. Khái quát về máy thuỷ lực	257
9.2. Các loại máy thuỷ lực.....	257
9.3. Thông số cơ bản của máy thuỷ lực	258
9.4. Khái niệm chung về máy thuỷ lực cánh dẫn	261
9.5. Phương trình cơ bản của máy thuỷ lực cánh dẫn.....	264
9.6. Số vòng quay đặc trưng n_s	268

Chương 10. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ BƠM

10.1. Công dụng và phân loại bơm	269
10.2. Các thông số cơ bản của bơm.....	271

Chương 11. BƠM LY TÂM

11.1. Lý thuyết cơ bản về bơm ly tâm	278
11.2. Đường đặc tính của bơm ly tâm.....	282
11.3. Điểm làm việc và sự điều chỉnh bơm ly tâm.....	285
11.4. Một số điểm cần chú ý khi sử dụng bơm ly tâm	286

Chương 12. BƠM HƯỚNG TRỰC

12.1. Khái niệm chung	288
12.2. Nguyên lý làm việc của bơm hướng trục.....	288
12.3. Đường đặc tính của bơm hướng trục	290
12.4. Kết cấu của bơm hướng trục	291

Chương 13. MÁY THUỶ LỰC THỂ TÍCH

13.1. Nguyên lý làm việc của máy thuỷ lực thể tích	292
13.2. Các thông số cơ bản của máy thuỷ lực thể tích	293
13.3. Bơm pittông	295
13.4. Bơm bánh răng	297

Chương 14. MỘT SỐ LOẠI MÁY THUỶ LỰC KHÁC

14.1. Bơm nước va.....	299
14.2. Bơm phun tia	300
14.3. Khái niệm chung về máy nén khí	301

PHỤ LỤC

Phụ lục 1	303
Phụ lục 2	304
Phụ lục 3	305
Phụ lục 4	306
Phụ lục 5	307
Tài liệu tham khảo	308