

NGUYỄN ĐỨC LỢI

Dạy nghề sửa chữa

TỦ LẠNH

và

MÁY ĐIỀU HÒA

DẪN DỤNG



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN ĐỨC LỢI

DẠY NGHỀ SỬA CHỮA
**TỦ LẠNH VÀ MÁY ĐIỀU HOÀ
DÂN DỤNG**

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Tủ lạnh và máy điều hòa dân dụng ngày nay đã trở nên rất quen thuộc trong đời sống hàng ngày. Đội ngũ cán bộ, công nhân lành nghề chuyên lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa cũng ngày càng đông đảo nên nhu cầu về một cuốn sách hướng dẫn dạy nghề lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa rất lớn.

Để đáp ứng nhu cầu đó, chúng tôi biên soạn cuốn sách "**Dạy nghề sửa chữa tủ lạnh và máy điều hòa dân dụng**". Sách gồm bốn phần chính:

Phần thứ nhất: "Những kiến thức cơ sở". Trong phần này gồm các kiến thức được trình bày một cách dễ hiểu về nguyên tắc làm lạnh nhân tạo, các thông số trạng thái và các đại lượng cơ bản dùng trong kỹ thuật lạnh cũng như các kiến thức thực tế cần thiết về ga lạnh.

Phần thứ hai: "Tủ lạnh gia đình" và phần thứ ba: "Máy điều hòa dân dụng" giới thiệu về nguyên tắc cấu tạo của tủ lạnh cũng như máy điều hòa dân dụng, sau đó đi sâu vào giới thiệu về các thiết bị chính như máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, ống mao, các thiết bị điện tự động, các thiết bị phụ, các đặc tính vận hành, tính toán lựa chọn máy, cách lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa...

Riêng phần thứ tư: Giới thiệu sâu về các kỹ thuật gia công sửa chữa như gia công đường ống, thử kín, hút chân không, nạp ga, nạp dầu và sửa chữa cụ thể các thiết bị.

Cuốn sách có thể dùng làm giáo trình giảng dạy cho các lớp công nhân sửa chữa tủ lạnh và máy điều hòa dân dụng, đồng thời cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho kỹ sư, cán bộ kỹ thuật, sinh viên điện lạnh và cho tất cả những người quan tâm đến tủ lạnh và máy điều hòa dân dụng.

Cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi rất mong nhận được ý kiến đóng góp xây dựng của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục, Công ty cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội, hoặc cho tác giả PGS. TS. NGUYỄN ĐỨC LỢI. Viện Nhiệt lạnh, trường Đại học Bách khoa Hà Nội (Điện thoại: 04. 7165860).

Xin trân trọng cảm ơn.

TÁC GIẢ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy, *Tủ lạnh, máy kem, máy đá, máy điều hoà nhiệt độ*. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2002.
2. Nguyễn Đức Lợi, *Sửa chữa máy lạnh và điều hoà không khí*. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2003
3. Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy, *Kỹ thuật lạnh cơ sở*. NXB Giáo dục, 2003.
4. Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy, *Kỹ thuật lạnh ứng dụng*. NXB Giáo dục, 2003.
5. Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy, *Máy và thiết bị lạnh*. NXB Giáo dục, 2003.
6. Nguyễn Đức Lợi, *Tự động hoá hệ thống lạnh*. NXB Giáo dục, 2003.
7. Nguyễn Đức Lợi, *Hướng dẫn Thiết kế hệ thống lạnh*. NXB Khoa học Kỹ thuật, 2005.
8. Nguyễn Đức Lợi, *Hướng dẫn thiết kế hệ thống điều hoà không khí*. Hà Nội, 2005.
9. Nguyễn Đức Lợi, *Ga, dầu và chất tải lạnh*. NXB Giáo dục, 2006.
10. Nguyễn Đức Lợi, Vũ Diễm Hương, Nguyễn Khắc Xương, *Vật liệu Kỹ thuật Nhiệt – lạnh*. NXB Giáo dục, 1998.
11. Nguyễn Đức Lợi, Hà Mạnh Thư, *Từ Điển Kỹ thuật lạnh và ĐHKK Anh Việt Pháp*. NXB Khoa học Kỹ thuật, 1998.
12. Nguyễn Đức Lợi, Phạm Văn Tuy, *Môi chất lạnh*. NXB Giáo dục, 1998.
13. *Các khuôn mẫu tốt trong kỹ thuật làm lạnh*. Sổ tay đào tạo. 12-1994.
14. A.D. Althouse, *Modern Refrigeration and Air Conditioning*. Homewood, 1988.

MỤC LỤC

Lời nói đầu 3

Phần thứ nhất. NHỮNG KIẾN THỨC CƠ SỞ

Chương 1. Nhập môn kỹ thuật lạnh 5

1.1. Lịch sử phát triển 5

1.2. Ứng dụng lạnh 6

1.3. Tủ lạnh nước đá đơn giản 7

1.4. Tủ lạnh vùi nước đá 7

1.5. Làm lạnh bằng bay hơi chất lỏng 8

1.6. Nhiệt độ sôi và áp suất sôi 8

1.7. Tủ lạnh bằng R12 sôi tự nhiên ở áp suất khí quyển 9

1.8. Tủ lạnh khống chế áp suất sôi 10

1.9. Tủ lạnh với vòng tuần hoàn kín ga lạnh 11

1.10. Thiết bị chính của hệ thống lạnh 12

1.11. Thiết bị phụ của hệ thống lạnh 13

1.12. Đường ống 14

1.13. Các phương pháp làm lạnh khác 14

1.14. Nguyên lý máy lạnh hấp thụ 15

1.15. Tủ lạnh kiểu hấp thụ 16

1.16. Tủ lạnh nhiệt điện 17

Câu hỏi ôn tập chương 1 18

Chương 2. Những kiến thức nhiệt lạnh cơ sở 20

2.1. Đơn vị đo lường 20

2.2. Khối lượng 21

2.3. Lực 21

2.4. Trọng lực (trọng lượng) 22

2.5. Áp suất và các đơn vị của áp suất 22

2.6. Các loại áp suất và ứng dụng 24

2.7. Nhiệt độ và các thang nhiệt độ 28

2.8. Mật độ và thể tích riêng 30

2.9. Trạng thái của vật chất 30

2.10. Công và các dạng năng lượng 31

2.11. Nhiệt và trạng thái vật chất 32

2.12. Nhiệt hiện	34
2.13. Nhiệt ẩn	34
2.14. Nước đá và đá muối	35
2.15. Đá khô	35
2.16. Đơn vị nhiệt	35
2.17. Nhiệt dung riêng	36
2.18. Tính nhiệt hiện nhờ nhiệt dung riêng	37
2.19. Tính nhiệt ẩn biến đổi pha	37
2.20. Tính nhiệt hỗn hợp (ẩn và hiện)	38
2.21. Entanpy	39
2.22. Entropy	39
2.23. Năm thông số trạng thái	39
2.25. Năng suất nhiệt, năng suất lạnh, dòng nhiệt và công suất	40
2.26. Đơn vị năng suất lạnh	41
2.27. Truyền nhiệt	41
2.28. Truyền lạnh	42
Câu hỏi ôn tập chương 2	42
Chương 3. Ga lạnh	44
3.1. Những yêu cầu đối với ga lạnh	44
3.2. Các ga lạnh thường dùng	45
3.3. Tính thân thiện với môi trường	47
3.4. Áp suất và nhiệt độ bão hoà của ga lạnh	48
3.5. Bình chứa ga lạnh	50
3.6. Áp suất đầu đẩy	53
3.7. Dầu nhớt lạnh	54
3.8. Ẩm trong ga lạnh	55
3.9. Nhận biết ga lạnh	57
3.10. Thay đổi ga lạnh trong hệ thống	57
3.11. Lượng ga nạp vào hệ thống	57
3.12. Một vài quy định an toàn ga lạnh	58
3.13. Đồ thị Mollier	59
Câu hỏi ôn tập chương 3	71

Phần thứ hai. TỦ LẠNH CÓ MÁY NÉN HƠI

Chương 4. Cấu tạo của tủ lạnh	74
4.1. Giới thiệu chung	74
4.2. Nguyên lý làm việc	77
4.3. Máy nén	77

4.4. Dàn ngưng tụ	86
4.5. Dàn bay hơi.....	89
4.6. Ống mao	93
4.7. Phin sấy lọc.....	99
4.8. Bầu gom lỏng.....	102
Câu hỏi ôn tập chương 4.....	102
Chương 5. Động cơ, thiết bị điện và tự động	104
5.1. Đại cương.....	104
5.2. Động cơ tủ lạnh	105
5.3. Rơle khởi động kiểu dòng.....	106
5.4. Rơle bảo vệ	110
5.5. Rơle nhiệt độ (thermostat).....	112
5.6. Hệ thống xả băng.....	116
5.7. Phương pháp xác định đầu dây C, S, R của bloc.....	119
5.8. Chạy thử động cơ bloc kín.....	121
5.9. Một số sơ đồ điện tủ lạnh.....	123
Câu hỏi ôn tập chương 5	128
Chương 6. Các đặc tính vận hành của tủ lạnh	130
6.1. Những thông số kỹ thuật chính.....	130
6.2. Đặc trưng công suất động cơ và dung tích tủ.....	130
6.3. Đặc trưng nhiệt độ của tủ lạnh.....	131
6.4. Đặc tính dòng khởi động và dòng làm việc	135
6.5. Đặc tính áp suất của tủ lạnh.....	135
6.6. Hệ số thời gian làm việc	136
6.7. Chỉ tiêu tiêu thụ điện.....	137
Câu hỏi ôn tập chương 6	140
Chương 7. Sử dụng và bảo quản tủ lạnh.....	141
7.1. Vận chuyển tủ lạnh.....	141
7.2. Chọn vị trí đặt tủ	141
7.3. Kiểm tra nguồn điện	142
7.4. Điều chỉnh nhiệt độ trong tủ lạnh	143
7.5. Bảo quản thực phẩm đông lạnh.....	144
7.6. Bảo quản thực phẩm tươi trong ngăn lạnh	144
7.7. Làm kem, làm đá trong tủ lạnh.....	145
7.8. Xả băng cho tủ lạnh.....	146
7.9. Bảo quản tủ lạnh	146

7.10. Yêu cầu về an toàn.....	147
Câu hỏi ôn tập chương 7	147

Chương 8. Hư hỏng và sửa chữa.....	148
8.1. Những dấu hiệu hoạt động bình thường của tủ lạnh	148
8.2. Hư hỏng, chẩn đoán và sửa chữa.....	150
8.3. Những hư hỏng bên ngoài hệ thống lạnh	156
8.4. Những hư hỏng bên trong hệ thống lạnh	161
Câu hỏi ôn tập chương 8	165

Phần thứ ba. MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ GIA DỤNG

Chương 9. Cấu tạo máy điều hòa phòng	167
9.1. Đặc điểm chung	167
9.2. Nguyên tắc cấu tạo và làm việc	167
9.3. Máy điều hòa cửa sổ	168
9.4. Máy điều hòa 2 cụm	171
9.5. Máy điều hòa 2 chiều.....	175
9.6. Máy hút ẩm	178
9.7. Các thiết bị của máy điều hòa.....	179
Câu hỏi ôn tập chương 9	184

Chương 10. Động cơ, thiết bị điện và tự động	186
10.1. Động cơ 1 pha có tụ khởi động và làm việc.....	186
10.3. Rơle khởi động kiểu điện áp	188
10.4. Rơle bảo vệ quá tải	190
10.5. Rơle nhiệt độ.....	191
10.6. Hệ thống xả băng.....	191
10.7. Một số sơ đồ điện máy điều hòa phòng	192
Câu hỏi ôn tập chương 10	196

Chương 11. Các đặc tính vận hành, tính toán, lựa chọn máy	198
11.1. Các thông số kỹ thuật chính	198
11.2. Đặc trưng công suất động cơ và năng suất lạnh.....	199
11.3. Đặc tính khi nhiệt độ trong nhà và ngoài trời thay đổi.....	201
11.4. Tác động của nhiệt độ bay hơi, lưu lượng gió, chiều dài đường ống ga và chênh lệch độ cao đến năng suất lạnh	203
11.5. Tính năng suất lạnh yêu cầu	204
11.6. Nguyên tắc chọn máy điều hòa.....	205
Câu hỏi ôn tập chương 11	206

Chương 12. Lắp đặt, sử dụng, bảo dưỡng máy điều hòa	207
12.1. Lắp đặt.....	207
12.2. Sử dụng máy điều hòa.....	217
12.3. Bảo dưỡng máy điều hòa.....	222
12.4. Sửa chữa máy điều hòa.....	224
Câu hỏi ôn tập chương 12.....	228

Phần thứ tư. GIA CÔNG SỬA CHỮA

Chương 13. Đường ống và kỹ thuật gia công đường ống	230
13.1. Ống đồng mềm.....	230
13.2. Ống đồng cứng.....	231
13.3. Cắt ống.....	231
13.4. Uốn ống.....	233
13.5. Loe ống.....	234
13.6. Ram ống.....	237
13.7. Phụ kiện nối loe.....	238
13.8. Hàn ống.....	238
13.9. Hàn bạc.....	239
13.10. Nong ống tạo măng sông.....	242
13.11. Thất ống.....	242
13.12. Kẹp ống.....	243
13.13. Nhựa epoxi.....	243
13.14. Siết chặt mũ ren đầu loe.....	244
Câu hỏi ôn tập chương 13.....	246
Chương 14. Các thao tác cơ bản	247
14.1. Sử dụng bộ nạp 3 dây.....	247
14.2. Thao tác van dịch vụ dàn nóng.....	251
14.3. Thử kín.....	252
14.4. Nạp ga tủ lạnh.....	259
14.5. Sử dụng ampe kim.....	265
14.6. Sử dụng vạn năng kế.....	266
Câu hỏi ôn tập chương 14.....	268
Chương 15. Một số công việc sửa chữa	269
15.1. Xác định hư hỏng của block.....	269
15.2. Sửa chữa ống mao.....	271

15.3. Xác định hệ thống bị tắc	276
15.4. Phin sấy lọc.....	277
15.5. Sửa chữa bộ phận xả băng bằng hơi nóng.....	279
15.6. Tháo dỡ hệ thống, thu hồi ga	280
15.7. Tháo block khỏi hệ thống lạnh	280
15.8. Nguyên nhân cháy động cơ block.....	282
15.9. Vệ sinh hệ thống sau khi cháy block	282
15.10. Thay block mới vào hệ thống lạnh.....	283
15.11. Sửa chữa dàn ngưng	285
15.12. Sửa chữa dàn bay hơi	285
15.13. Đại tu hệ thống lạnh.....	286
Câu hỏi ôn tập chương 15	289
Phụ lục	291
Phụ lục 1. Các dụng cụ sửa chữa lạnh.....	291
Phụ lục 2. Các khí cụ và dụng cụ để sửa chữa lạnh	292
Tài liệu tham khảo	293