

NGUYỄN ĐỨC LỢI - PHẠM VĂN TÙY

MÔI CHẤT LẠNH

TÍNH CHẤT VẬT LÝ, AN TOÀN, NHIỆT ĐỘNG,
BẢNG VÀ ĐỒ THỊ CỦA MÔI CHẤT LẠNH
VÀ CHẤT TẢI LẠNH

R11
R12, R113
R502
.....

MÔI CHẤT LẠNH BỊ CẤM

R134a
R404A, R600A
R407C, R290
R507, R717
.....

MÔI CHẤT LẠNH CHO TƯƠNG LAI

R22
R401A/B
R402A/B
R403A/B
.....

MÔI CHẤT LẠNH QUÁ ĐỘ

Trường CĐCN HN
THƯ VIỆN



Trial Version
Mã sách*011400125*



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

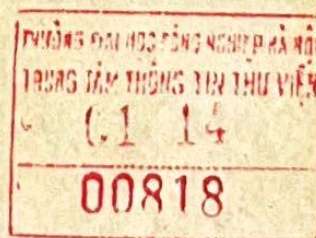
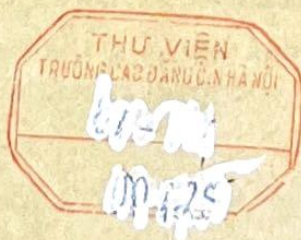
NGUYỄN ĐỨC LỢI - PHẠM VĂN TÙY



MÔI CHẤT LẠNH

(TÍNH CHẤT VẬT LÝ, AN TOÀN, NHIỆT ĐỘNG,
BẢNG VÀ ĐỒ THỊ CỦA MÔI CHẤT LẠNH
VÀ CHẤT TẢI LẠNH)

(Tái bản lần thứ 1 có bổ sung và sửa chữa)



*Cuốn sách được xuất bản với sự cộng tác của Chương trình quốc gia
về bảo vệ tầng ôzôn (Tổng cục khí tượng thủy văn)
và các ban ngành có liên quan*

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC - 1998

LỜI NÓI ĐẦU

Môi chất lạnh đóng một vai trò quan trọng trong kỹ thuật lạnh. Trong hơn 150 năm phát triển của kỹ thuật lạnh, hàng trăm loại môi chất đã được nghiên cứu, thử nghiệm, ứng dụng và loại bỏ. Mỗi môi chất lạnh phù hợp ra đời là một lần kỹ thuật lạnh bước sang một thời kỳ phát triển mới. Việc ứng dụng SO_2 , CO_2 , NH_3 vào cuối thế kỷ 19 và các freôn vào đầu thế kỷ 20 đã đưa kỹ thuật lạnh đến sự phát triển rực rỡ như ngày nay.

Thế nhưng nhiều loại freôn lại là thủ phạm phá hủy, làm suy giảm tầng ôzôn và gây hiệu ứng lồng kính làm nóng địa cầu. Để bảo vệ môi trường sống, các freôn đó phải được loại bỏ và loài người lại đứng trước các thử thách mới trên con đường đi tìm kiếm môi chất lạnh thay thế.

Nhằm cung cấp cho các nhà nghiên cứu khoa học, cán bộ, kỹ sư và sinh viên... các thông tin cần thiết, chúng tôi biên soạn cuốn sách này. Sách đề cập đến tính chất vật lý và nhiệt động của môi chất các bảng biểu và đồ thị lgp-h, quan hệ giữa môi chất và dầu lạnh, an toàn môi chất lạnh, các loại chất tải lạnh...

Sách cũng đề cập đến vấn đề loại bỏ freôn có hại và giới thiệu các loại môi chất lạnh quá độ cũng như môi chất lạnh tương lai và vấn đề nghiên cứu môi chất lạnh mới.

Để phù hợp với tình hình mới. Lần tái bản này chúng tôi đã lược bỏ nhiều bảng biểu của các môi chất bị cấm mà thêm vào 13 môi chất mới là các chất ít hoặc không phá hủy tầng ôzôn cũng như các môi chất tự nhiên như CO_2 , metan, n-butan, isobutan...

Các số liệu lấy từ nhiều nguồn khác nhau, xin các độc giả đặc biệt lưu ý đến điểm gốc và đơn vị dùng trong các bảng và đồ thị.

Phân công biên soạn :

PGS. PTS. Nguyễn Đức Lợi : Chương 2, 4, 5, 6, 7 ;

PGS. PTS. Phạm Văn Tùy : Chương 1, 3, 5.

Chúng tôi cảm ơn các đồng nghiệp đã góp những ý kiến bổ ích cho đề cương và nội dung cũng như cung cấp các tài liệu tham khảo đặc biệt Văn phòng ôzôn (Tổng cục Khí tượng Thủy văn), SEAREE Đà Nẵng. DuPont (Mỹ) Hoechst (CHLB Đức) và Carrier - Hongkong, CKD Tiệp...

Cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về NXB Giáo dục 81 Trần Hưng Đạo Hà Nội. Tel : CQ. 8.222393, NR. 7.165860. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn bạn đọc góp ý nhằm hoàn thiện cuốn sách.

Các tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Bảng ký hiệu</i>	4
 Chương 1 – CÁC KHÁI NIỆM VÀ ĐẠI LƯỢNG CƠ BẢN	
1.1. Nhiệt	5
1.2. Lạnh	5
1.3. Nhiệt độ và đơn vị đo nhiệt độ	5
1.4. Áp suất và các dạng áp suất	6
1.5. Nhiệt lượng	10
1.6. Entanpi	11
1.7. Entrôpi	12
1.8. Exergi	13
1.9. Tính chất chung của hơi môi chất lạnh	14
1.10. Sự thay đổi trạng thái vật lý của môi chất	14
1.11. Nhiệt độ tới hạn	15
 Chương 2 – MÔI CHẤT LẠNH	
2.1. Định nghĩa	16
2.2. Yêu cầu đối với môi chất lạnh	16
2.3. Lịch sử phát triển	17
2.4. Phân loại và kí hiệu	18
2.5. Các môi chất lạnh thường dùng	22
2.6. Freôn phá hoại môi sinh	24
2.6.1. Tầng ôzôn và sự suy thoái	26
2.6.2. Hiệu ứng lồng kính	26
2.6.3. Phản ứng quang hóa	27
2.6.4. Các chất ODS, chỉ số ODP và PRC	27
2.7. Môi chất lạnh thay thế	30
2.7.1. Các môi chất bị đình chỉ lập tức	30
2.7.2. Các môi chất lạnh quá độ	30
2.7.3. Các môi chất tương lai	31
2.7.4. Các môi chất lạnh tự nhiên	32
2.8. Một số môi chất thay thế quan trọng	32
2.8.1. Tính chất chung	32
2.8.2. Một số lưu ý khi thay thế môi chất lạnh	38
2.9. Chương trình loại bỏ ODS của Việt Nam	39

Chương 3 – MÔI CHẤT VÀ DẦU MÁY LẠNH

3.1. Quan hệ giữa môi chất và dầu máy lạnh	41
3.2. Lựa chọn dầu bôi trơn máy lạnh	42
3.2.1. Độ nhớt và độ hòa tan của dầu trong các môi chất lạnh	42
3.2.2. Môi chất lạnh và các loại dầu thường dùng	42
3.3. Bảng chọn dầu bôi trơn máy lạnh	43
3.3.1. Tiêu chuẩn quốc tế về dầu máy lạnh	43
3.3.2. Bảng dầu máy lạnh.	44

Chương 4 – AN TOÀN MÔI CHẤT LẠNH

4.1. Phân loại	55
4.1.1. Phân loại buồng lạnh	55
4.1.2. Phân loại hệ thống lạnh	56
4.1.3. Phân loại môi chất lạnh	57
4.2. An toàn cho thiết kế và chế tạo thiết bị	58
4.2.1 Yêu cầu về áp suất	58
4.2.2. An toàn vật liệu chế tạo máy lạnh	59
4.2.3. An toàn thiết bị áp lực	60
4.2.4. Đường ống, van và mối nối	60
4.2.5. Các dụng cụ đo đặc và chỉ thị	60
4.2.6. Bảo vệ khi áp suất tăng quá cao	61
4.2.7. An toàn lắp đặt điện	66
4.3. Yêu cầu an toàn khi sử dụng lạnh	67
4.3.1. Phòng máy	67
4.3.2. Một số yêu cầu an toàn đặc biệt khác	68
4.3.3. An toàn môi chất lạnh trong các hệ thống lạnh và suôi đối với các phòng lạnh khác nhau.	69
4.4. An toàn vận hành, bảo dưỡng.	71

Chương 5 – TÍNH TOÁN CHU TRÌNH MÁY LẠNH NÉN HƠI

5.1. Đại cương	73
5.2. Tính toán chu trình máy lạnh nén hơi nhờ bảng và đồ thị	73
5.3. Tính toán chu trình lạnh qua phương trình trạng thái.	82

Chương 6 – CÁC CHẤT TẢI LẠNH

6.1. Định nghĩa, phân loại	93
6.2. Yêu cầu đối với chất tải lạnh	94
6.3. Các chất tải lạnh	94
6.3.1. Nước	94
6.3.2. Nước muối	95
6.3.3. Các hợp chất hữu cơ	101

Chương 7 – BẢNG VÀ ĐỒ THỊ

7.1. Các thông số vật lý	108
7.1.1. Các hệ đơn vị	108
7.1.2. Các thông số vật lý chung của môi chất lạnh	110
7.1.3. Nhiệt dung riêng, hệ số dẫn nhiệt và độ nhớt	121

	<i>Trang</i>
7.2. Tính chất nhiệt động, bảng và đồ thị	130
7.2.1. Bảng hơi bão hòa	130
7.2.2. Bảng hơi quá nhiệt	131
7.2.3. Đồ thị T-s	131
7.2.4. Đồ thị lgp-h	132
7.2.5. Một số đồ thị khác	133
7.2.6. Các loại môi chất	133
• R11 CCl ₃ F (đã bị cấm)	134
• R12 CCl ₂ F ₂ (đã bị cấm)	140
• R13 CClF ₃ (đã bị cấm)	145
R13B1 CFCBr (đã bị cấm)	150
• R14 CF ₄	155
R21 CHClF	161
R22 CHClF ₂	167
R23 CHF ₃	185
R32 CH ₂ F ₂	190
• R113 C ₂ Cl ₃ F ₃ (CCl ₃ F - CClF ₂) (đã bị cấm)	196
• R114 C ₂ Cl ₂ F ₄ (CClF ₂ - CClF ₂) (đã bị cấm)	203
R123 C ₂ HCl ₂ F ₃ (CHCl ₂ - CF ₃)	209
R124 C ₂ HClF ₄ (CHClF - CF ₃)	219
R125 C ₂ HF ₅ (CHF ₂ - CF ₃)	225
R134a C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ F - CF ₃)	231
R142b C ₂ H ₃ ClF ₂ (CH ₃ - CClF ₂)	265
R143a C ₂ H ₃ F ₃ (CH ₂ F - CHF ₂)	271
R152a C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ - CHF ₂)	277
R227 C ₃ HF ₇	283
RC318 C ₄ F ₈ (Cấu trúc vòng)	291
R402A R22 / 125 / Propan	297
R402B R22 / 125 / Propan	298
R404A 44% R125 + 52% R143a + 4% R134a	299
• R500 73,8% R12 và 26,2% R152a (kg/kg) (đã bị cấm)	304
• R502 48,8% R22 và 51,2% R115 (kg/kg) (đã bị cấm)	309
R507 50,0% R125 và 50,0% R143a (kg/kg)	314
R717 amoniác NH ₃	318
R744 Cacbonic CO ₂	338
R50 metan CH ₄	345
R170 etan C ₂ H ₆	351
R1150 etylen C ₂ H ₄	356
R290 propan C ₃ H ₈	363
R1270 propylen C ₃ H ₆	370
R600 n-butan C ₄ H ₁₀ (CH ₃ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₃)	376
R600a isobutan C ₄ H ₁₀ (CH(CH ₃) ₃)	382
<i>Tài liệu tham khảo</i>	388
<i>Mục lục</i>	389