NGUYỄN THÀNH TRUNG

CÔNG NGHỆ KHỐNG CHẾ Ô NHIỄM KHÍ QUYỂN

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

NGUYỄN THÀNH TRUNG

CÔNG NGHỆ KHỐNG CHẾ Ô NHIỄM KHÍ QUYỂN

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP HỒ CHÍ MINH
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
01 21
01209

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với sự gia tăng dân số và biến đổi khí hậu, môi trường cũng đang bị ô nhiễm trầm trọng, ảnh hưởng lớn tới các nền kinh tế cũng như chất lượng cuộc sống con người. Không khí mà con người hít thở mỗi ngày, ngoài việc cung cấp oxy cho sự sống, còn có rất nhiều chất khác xâm nhập vào cơ thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe, là nguyên nhân hình thành và gây ra nhiều bệnh tật, là yếu tố chính dẫn đến tỷ lệ mắc bệnh và tử vong cao, đặc biệt ở các nước đang phát triển như Việt Nam. Nhiều nghiên cứu cho thấy mức độ ô nhiễm không khí bởi các chất như nitơ dioxide (NO_2), sulfur dioxide (SO_2), ozone (O_3),... và bụi tại các thành phố có liên quan đến tỷ lệ tử vong và bệnh tật, điều này làm gia tăng mối đe dọa đến sức khỏe cộng đồng.

Các chất ô nhiễm khi xâm nhập vào cơ thể con người chúng gây ra các tác động tiềm tàng, nguy hiểm và sẽ dẫn đến suy giảm khả năng miễn dịch của cơ thể và tạo điều kiện cho các bệnh truyền nhiễm. Theo thống kê của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), mỗi năm, trên thế giới có khoảng 7 triệu người tử vong do các bệnh liên quan tới ô nhiễm không khí như các bệnh về tim, phổi và đột quỵ. Hàng ngày có khoảng 93% trẻ

em trên thế giới dưới 15 tuổi (tương đương với 1,8 tỷ em) phải hít thở bầu không khí ô nhiễm khiến cho sức khỏe và sự phát triển cơ thể bị ảnh hưởng nghiêm trọng. Theo báo cáo của Ngân hàng Thế giới (WB), thiệt hại kinh tế toàn cầu do ô nhiễm không khí là khoảng 225 tỷ USD. Đối với Việt Nam, ô nhiễm không khí gây thiệt hại về kinh tế khoảng 10 tỷ USD mỗi năm (chiếm từ 5 - 7% GDP).

Các giải pháp kỹ thuật khống chế, giảm thiểu ô nhiễm không khí đóng vai trò rất quan trọng trong việc giải quyết "gánh nặng" ô nhiễm không khí. Cuốn sách thảo luận về đặc tính của khí quyển, chuyển động, lan truyền trong khí quyển; một số các chất độc hại gây ô nhiễm không khí. Bên cạnh đó, các nội dung về công nghệ kiểm soát các chất khí độc hại và bụi; kỹ thuật quan trắc và tính toán phát thải cũng được trình bày trong cuốn sách này. Phân công biên soạn cuốn sách gồm: ThS. Đinh Thị Phương Lan biên soạn Chương 1, Chương 3; GVC. ThS. Lê Thị Huyền biên soạn Chương 2; TS. Nguyễn Thành Trung là chủ biên, biên soạn các Chương 4, Chương 5, Chương 6, Lời nói đầu, tổng hợp và biên soạn cuốn sách.

Nội dung cuốn sách đã tham khảo rất nhiều tài liệu trong và ngoài nước nhưng khó tránh khỏi những sai sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc. Chúng tôi tin rằng, cuốn sách sẽ là tài liệu tham khảo hữu ích cho sinh

viên các ngành Kỹ thuật môi trường, Hệ thống kỹ thuật trong công trình, Năng lượng và Môi trường,... làm tài liệu tham khảo trong nghiên cứu, tư vấn thiết kế, trong quản lý vận hành và khai thác bảo trì công trình xử lý khí thải.

Nhóm tác giả

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

Chương 1: CẤU TRÚC VÀ ĐẶC TÍNH CỦA KHÍ QUYỂN 7

1.1. KHÁI NIỆM VỀ KHÍ QUYỂN 7

1.1.1. Định nghĩa 7

1.1.2. Sự hình thành lớp khí quyển Trái đất 8

1.2. THÀNH PHẦN CỦA KHÍ QUYỂN 9

1.2.1. Thành phần khí quyển (không có sol khí) 9

1.2.2. Sol khí 13

1.3. PHÂN LỚP CỦA KHÍ QUYỂN 16

1.3.1. Tầng đối lưu 17

1.3.2. Tầng bình lưu 19

1.3.3. Tầng trung quyển (Tầng quyển giữa) 22

1.3.4. Tầng nhiệt quyển 23

1.3.5. Tầng ngoại quyển 27

1.4. HỆ THỐNG KHÍ HẬU 28

1.4.1. Khí quyển 31

1.4.2. Lớp vỏ và bề mặt đất 33

1.4.3. Thủy quyển 37

1.4.4. Băng quyển 38
1.4.5. Sinh quyển 39
1.4.6. Mối tương tác giữa các thành phần của hệ thống khí hậu 43
1.4.7. Ảnh hưởng của con người đến hệ thống khí hậu 46
Chương 2: CHUYỂN ĐỘNG VÀ LAN TRUYỀN TRONG KHÍ QUYỂN 51
2.1. ÁP SUẤT 51
2.1.1. Áp suất và đơn vị đo 51
2.1.2. Áp suất khí quyển 56
2.2. NHIỆT ĐỘ 57
2.2.1. Nhiệt độ tuyệt đối 57
2.2.2. Nhiệt độ Celsius 57
2.2.3. Nhiệt độ Fahrenheit 58
2.3. ĐỘ ẨM CỦA KHÔNG KHÍ 58
2.4. TỐC ĐỘ VÀ HƯỚNG GIÓ 59
2.4.1. Tốc độ gió 60
2.4.2. Hướng gió 61
2.5. MÂY 63
2.6. QUY LUẬT BIẾN ĐỔI CỦA ÁP SUẤT KHÍ QUYỂN THEO ĐỘ CAO 64
2.6.1. Phương trình trạng thái 64
2.6.2. Phương trình tĩnh học cơ bản 67

2.6.3. Nhiệt độ ảo 68
2.6.4. Công thức khí áp tổng quát và các công thức khí áp riêng 69
2.6.5. Công thức khí áp Babinê 72
2.6.6. Gradient khí áp và bậc khí áp 74
2.6.7. Công thức khí áp đối với những lớp khí quyển trên cao 77
2.6.8. Địa thế vị, công thức khí áp của địa thế vị 78
2.7. QUY LUẬT BIẾN ĐỔI CỦA NHIỆT ĐỘ KHÍ QUYỂN THEO ĐỘ CAO 80
2.7.1. Định luật biến đổi đoạn nhiệt của nhiệt độ không khí theo chiều cao 80
2.7.2. Sự thay đổi nhiệt độ theo chiều cao và độ ổn định của khí quyển 83
2.8. QUY LUẬT BIẾN ĐỔI CỦA TỐC ĐỘ GIÓ THEO CHIỀU CAO 90
2.9. NHỮNG ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT ẢNH HƯỞNG ĐẾN ĐỘ ỔN ĐỊNH CỦA KHÍ QUYỂN 93
2.9.1. Biến trình ngày của sự phân bố nhiệt độ theo chiều cao 93
2.9.2. Nghịch nhiệt 96
2.9.3. Độ cao hòa trộn 100
Chương 3: CÁC CHẤT GÂY Ô NHIỄM KHÍ QUYỂN ... 102
3.1. CÁC CHẤT KHÍ 103

3.1.1. Khí sunfuro (SO_2) 107
3.1.2. Khí CO 109
3.1.3. Khí CO_2 111
3.1.4. Khí NO_x 117
3.1.5. Hydrocacbon (HC) 121
3.1.6. Ozon (O_3) 123
3.2. CHẤT Ô NHIỄM DẠNG HẠT 125
3.3. Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU 131
3.3.1. Hiệu ứng nhà kính 132
3.3.2. Mưa axit 137
3.3.3. Ozon và sự suy giảm ozon 140
3.3.4. Sương mù quang hóa 144
Chương 4: CÔNG NGHỆ KIỂM SOÁT Ô NHIỄM BỤI . 152
4.1. THIẾT BỊ LẮNG TRỌNG LỰC 153
4.1.1. Tốc độ lắng của hạt 154
4.1.2. Thời gian lắng 156
4.1.3. Hiệu suất buồng lắng 157
4.1.4. Thiết kế buồng lắng trọng lực 159
4.2. THIẾT BỊ LỌC BỤI LY TÂM 160
4.2.1. Nguyên lý làm việc 160
4.2.2. Tính toán thiết bị 162
4.2.3. Phân loại thiết bị lọc bụi ly tâm 167
4.2.4. Thiết kế thiết bị lọc bụi ly tâm 169

4.3. THIẾT BỊ LỌC BỤI TĨNH ĐIỆN 174
4.3.1. Nguyên lý cơ bản 175
4.3.2. Phân loại và cấu tạo 179
4.3.3. Hiệu suất 184
4.3.4. Tính toán thiết bị lọc bụi tĩnh điện 188
4.4. THIẾT BỊ LỌC BỤI DẠNG TÚI 192
4.4.1. Nguyên lý của thiết bị lọc bụi dạng túi 193
4.4.2. Hình thức kết cấu của thiết bị lọc bụi dạng túi 194
4.4.3. Đặc điểm làm việc của thiết bị 197
4.4.4. Lựa chọn và thiết kế thiết bị lọc bụi kiểu túi 201
4.5. THIẾT BỊ LỌC BỤI KIỂU ƯỚT 204
4.5.1. Cơ chế lọc bụi kiểu ướt 204
4.5.2. Nguyên lý thiết bị lọc bụi và bề mặt dịch-khí 208
4.5.3. Hiệu quả hút bụi của máy lọc bụi kiểu ướt 213
Chương 5: CÔNG NGHỆ KIỂM SOÁT Ô NHIỄM KHÍ ĐỘC HẠI 219
5.1. PHƯƠNG PHÁP HẤP THỤ 219
5.1.1. Cân bằng hấp thụ 222
5.1.2. Phương trình hiệu suất vận tốc hấp thụ 225
5.1.3. Phân loại và tính toán thiết bị hấp thụ 229
5.1.4. Một số thiết bị hấp thụ phổ biến 239
5.1.5. Đầu phun (béc phun) 248
5.2. PHƯƠNG PHÁP HẤP PHỤ 249

5.2.1. Quá trình hấp phụ 251
5.2.2. Phân loại thiết bị hấp phụ 255
5.2.3. Các thông số của quá trình hấp phụ..... 256
5.2.4. Một số chất hấp thụ phổ biến 260
5.3. PHƯƠNG PHÁP ĐỐT CHÁY 271
5.3.1. Nguyên lý chuyển hóa 272
5.3.2. Quá trình và thiết bị đốt..... 274
5.4. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SINH HỌC 276
5.4.1. Nguyên lý xử lý khí thải của vi sinh vật..... 277
5.4.2. Phương pháp xử lý..... 277
5.4.3. Công nghệ xử lý khí thải bằng sinh học 278
5.4.4. Tính toán thiết kế..... 280
Chương 6: KỸ THUẬT KIỂM SOÁT Ô NHIỄM 283
6.1. PHƯƠNG PHÁP ĐO O_2, CO, CO_2 TRONG KHÍ THẢI ... 283
6.1.1. Phương pháp hóa học 283
6.1.2. Phương pháp vật lý và hóa lý 284
6.2. PHƯƠNG PHÁP ĐO NHIỆT ĐỘ, HÀM ẨM VÀ LƯU LƯỢNG CỦA KHÍ THẢI..... 286
6.2.1. Đo nhiệt độ của khí thải..... 286
6.2.2. Đo hàm ẩm..... 287
6.2.3. Đo vận tốc của khí thải 287
6.3. TÍNH TOÁN LƯU LƯỢNG 289
6.3.1. Cách tính tổng lưu lượng khí thải (khí thải ướt)..... 289

6.3.2. Cách tính lưu lượng khí thải khô (không tính đến hàm ẩm) 291
6.4. PHƯƠNG PHÁP QUAN TRẮC THỦ CÔNG 291
6.4.1. Phương pháp lấy mẫu và đo trực tiếp 291
6.4.2. Phân tích SO_2, NO_x và Bụi 298
6.5. PHƯƠNG PHÁP QUAN TRẮC TỰ ĐỘNG 302
6.6. TÍNH TOÁN PHÁT THẢI 306
6.6.1. Thu thập thông tin, số liệu 306
6.6.2. Tính toán kết quả kiểm kê 307
TÀI LIỆU THAM KHẢO 312

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ V
Mã sách: 012101209

QUÉT MÃ QR

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

Trụ sở: 37 Lê Đại Hành, Quận Hai Bà Trưng, Tp. Hà Nội
Tel: 024. 39780753/ 024.39741791
www.nxbxaydung.com.vn

SÁCH NHÀ NƯỚC ĐẶT HÀNG
ISBN: 978-604-82-7579-2