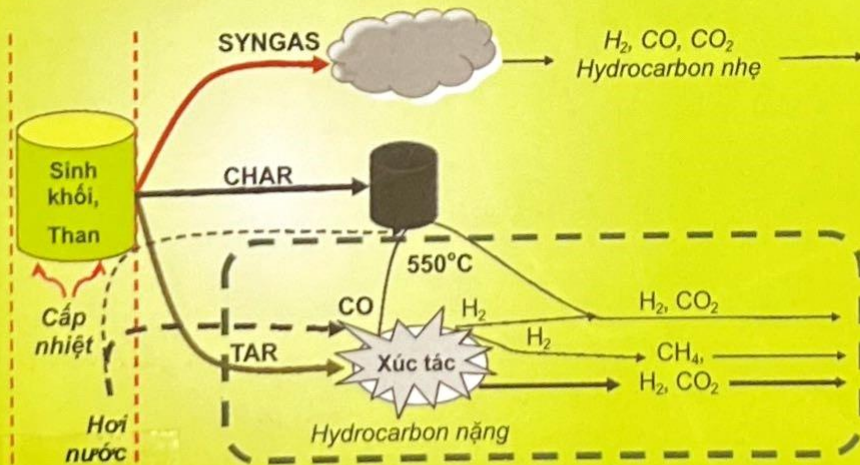
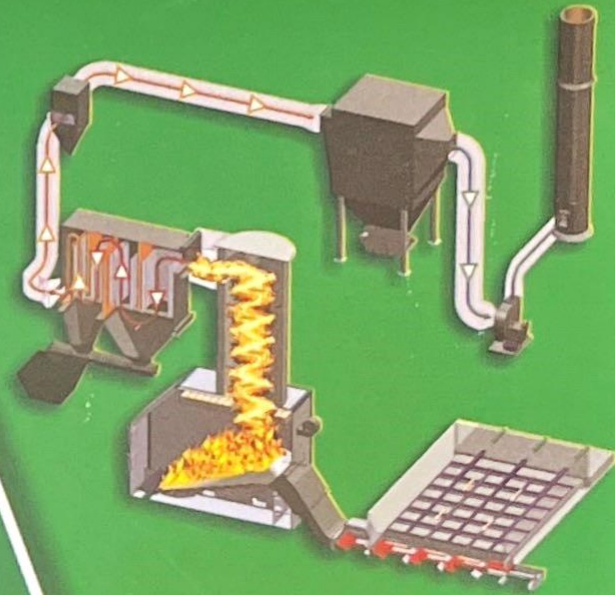


TS. LÊ ĐỨC DŨNG

CÔNG NGHỆ SINH KHỐI VÀ CÔNG NGHỆ CHUYỂN ĐỔI NHIỆT NĂNG THÀNH ĐIỆN NĂNG

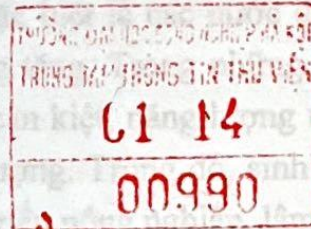


NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

TS. LÊ ĐỨC DŨNG

LỜI NÓI ĐẦU

Năng lượng là nhu cầu thiết yếu đối với các hoạt động xã hội, sự phát triển kinh tế của bất kỳ quốc gia nào. Cùng với sự tăng dân số, các hoạt động sản xuất nông nghiệp và công nghiệp ở hầu hết các quốc gia đang phát triển như Việt Nam, nhu cầu tiêu thụ năng lượng ngày càng tăng. Năm gần đây, do nguồn năng lượng hoá thạch có hạn và ngày càng cạn kiệt, con người phải tạo ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp năng lượng. Sinh khối là nguồn năng lượng tái tạo khá quan trọng ở các khu vực phát triển nông nghiệp và công nghiệp.



CÔNG NGHỆ SINH KHỐI VÀ CÔNG NGHỆ CHUYỂN ĐỔI NHIỆT NĂNG THÀNH ĐIỆN NĂNG

Cuốn sách "Công nghệ sinh khối và công nghệ chuyển đổi nhiệt năng thành điện năng" được biên soạn làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành Kỹ thuật nhiệt và những người nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh khối vào công nghiệp hoặc dân dụng. Cuốn sách cung cấp cho người đọc những hiểu biết chung về sinh khối và các công nghệ chuyển đổi sinh khối thành năng lượng điện hoặc nhiệt năng.



NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Năng lượng là nhu cầu thiết yếu đối với các hoạt động xã hội, sự phát triển kinh tế của bất kỳ quốc gia nào. Cùng với sự tăng dân số, các hoạt động sản xuất nông nghiệp và công nghiệp ở hầu hết các quốc gia, đặc biệt là các nước đang phát triển như Việt Nam, nhu cầu tiêu thụ năng lượng ngày càng tăng. Trong những năm gần đây, do nguồn năng lượng hoá thạch có hạn và ngày càng cạn kiệt, năng lượng tái tạo ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp năng lượng. Trong đó, sinh khối là nguồn năng lượng tái tạo khá quan trọng ở các khu vực phát triển nông nghiệp, lâm nghiệp và công nghiệp.

Sinh khối là một dạng năng lượng tái tạo có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác có chất lượng cao hơn, như nhiệt năng hoặc điện năng bằng công nghệ khí hóa tạo ra khí tổng hợp (syngas), đốt trực tiếp hoặc đốt hỗn hợp với than trong các lò hơi. Sinh khối còn có thể chuyển hóa thành các dạng nhiên liệu khác bằng các quá trình nhiệt phân để tạo ra nhiên liệu dạng rắn (than sinh học, than hoạt tính), nhiên liệu dạng lỏng (dầu sinh học) hoặc nhiên liệu dạng khí (khí tổng hợp-syngas, khí sinh học) phục vụ cho các hoạt động công nghiệp. Sản phẩm từ các quá trình chuyển đổi sinh khối có thể được sử dụng làm nhiên liệu cho tuabin khí, động cơ đốt khí để sản xuất nhiệt, điện và làm nhiên liệu cho ngành vận tải.

Cuốn sách "*Công nghệ sinh khối và công nghệ chuyển đổi nhiệt năng thành điện năng*" được biên soạn làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành Kỹ thuật nhiệt và những người nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh khối vào công nghiệp hoặc dân dụng. Cuốn sách cung cấp cho người đọc những hiểu biết chung về sinh khối và các công nghệ chuyển đổi sinh khối thành nhiên liệu chất lượng cao hơn hoặc nhiệt năng, điện năng.

Cuốn sách bao gồm hai phần chính:

- Phần I gồm 5 chương giới thiệu về sinh khối, năng lượng và cơ sở lý thuyết các công nghệ chuyển đổi sinh khối sang các dạng nhiên liệu và năng lượng khác.
- Phần II gồm 3 chương trình bày công nghệ và thiết bị chuyển hóa từ nhiệt năng thành điện năng.

Do thời gian biên soạn, kiến thức và phạm vi kinh nghiệm của tác giả, nên trong quá trình biên soạn không tránh khỏi sai sót. Tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc và đồng nghiệp để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Để hoàn thành cuốn sách này, tác giả xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến các đồng nghiệp, học viên Nguyễn Hữu Linh, các sinh viên Viện Khoa học và Công nghệ Nhiệt – Lạnh, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã có nhiều ý kiến đóng góp cho sự hoàn thiện của sách. Tác giả cũng xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Nhà xuất bản Bách khoa Hà Nội đã hết sức hỗ trợ trong quá trình biên soạn và chỉnh sửa để cuốn sách được đến tay bạn đọc.

Tác giả

“Cuốn sách” Công nghệ sinh khởi và công nghệ chuyển đổi nhiệt năng điện năng” được biên soạn làm tài liệu tham khảo cho sinh viên ngành Kỹ thuật nhiệt và những người nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh khởi vào công nghiệp hoặc dân dụng. Cuốn sách cung cấp cho người đọc những hiểu biết chung về sinh khởi và các công nghệ chuyển đổi sinh khởi thành nhiên liệu chất lượng cao hơn hoặc nhiệt năng, điện năng.

Cuốn sách bao gồm hai phần chính:

- Phần I gồm 2 chương giới thiệu về sinh khởi, năng lượng và cơ sở lý thuyết các công nghệ chuyển đổi sinh khởi sang các dạng nhiên liệu và năng lượng khác.
- Phần II gồm 3 chương trình bày công nghệ và thiết bị chuyển đổi sinh khởi thành điện năng.

Do thời gian biên soạn, kiến thức và phạm vi kinh nghiệm của tác giả, nên trong quá trình biên soạn không tránh khỏi sai sót. Tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc và đồng nghiệp để cuốn sách được hoàn thiện hơn.

662.83 - 82.66

BK10002p-CH

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	3
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	9
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	10
PHẦN I. CÔNG NGHỆ SINH KHỐI	
Chương 1. GIỚI THIỆU.....	15
1.1. Tổng quan về chính sách và chiến lược phát triển năng lượng.....	15
1.1.1. Tổng quan về năng lượng Việt Nam.....	15
1.1.2. Chính sách năng lượng.....	18
1.1.3. Chiến lược năng lượng ở các vùng miền và vùng lãnh thổ.....	20
1.2. Đặc tính nhiên liệu sinh khối.....	22
1.2.1. Tổng quan về nhiên liệu sinh khối.....	22
1.2.2. Đặc tính nhiên liệu sinh khối.....	24
1.3. Tổng quan về các công nghệ chuyển hóa năng lượng sinh khối.....	27
1.3.1. Chuyển đổi nhiệt hóa.....	29
1.3.2. Chuyển đổi hóa sinh.....	30
Chương 2. QUÁ TRÌNH ĐỐT HỖN HỢP.....	32
2.1. Giới thiệu.....	32
2.2. Khái niệm về đốt hỗn hợp.....	33
2.2.1. Khái niệm đốt hỗn hợp.....	33
2.2.2. Công nghệ đốt hỗn hợp.....	33
2.2.3. Ưu điểm và nhược điểm của đốt hỗn hợp.....	35
2.3. Đốt hỗn hợp sinh khối và than trong lò hơi.....	36
2.3.1. Tổng quan về đốt sinh khối và đốt hỗn hợp sinh khối – than trong lò hơi.....	36
2.3.2. Tính chất của sinh khối dùng trong quá trình đốt hỗn hợp.....	38
2.3.3. Các vấn đề về chuẩn bị, chế biến và xử lý nhiên liệu.....	41

2.3.4. Các tác động lên sự vận hành của nhà máy	49
2.3.5. Các ví dụ về đốt hỗn hợp sinh khối với than trong lò hơi đốt than	63
Chương 3. CÔNG NGHỆ NHIỆT PHÂN SINH KHỐI	73
3.1. Tổng quan	73
3.2. Cơ chế phản ứng và nhiệt động học	73
3.3. Các nguyên lý nhiệt phân	75
3.3.1. Nhiệt phân chậm	77
3.3.2. Nhiệt phân nhanh	78
3.3.3. Nhiệt phân chớp nhoáng (flash pyrolysis)	78
3.3.4. Nhiệt phân cực nhanh (ultra-rapid pyrolysis)	78
3.3.5. Nhiệt phân với tác nhân khí hóa	78
3.4. Các ứng dụng	79
3.4.1. Lò nhiệt phân ghi cố định	82
3.4.2. Lò nhiệt phân tầng sôi bột	82
3.4.3. Lò nhiệt phân tầng sôi tuần hoàn (CFB)	82
3.4.4. Lò nhiệt phân siêu nhanh	83
3.4.5. Nhiệt phân kiểu đĩa chặn quay	83
3.4.6. Lò nhiệt phân nón xoay tròn	83
3.4.7. Lò nhiệt phân chân không	84
Chương 4. KHÍ HÓA SINH KHỐI	85
4.1. Lịch sử phát triển khí hóa	85
4.2. Công nghệ khí hóa ngày nay	85
4.3. Các quá trình khí hóa	86
4.3.1. Những vấn đề chung về khí hóa	86
4.3.2. Quá trình khí hóa sinh khối	87
4.3.3. Các phản ứng khí hóa char	93
4.3.4. Động học quá trình khí hóa	96
4.4. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khí hóa sinh khối	98
4.4.1. Ảnh hưởng của áp suất	98
4.4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ	98
4.4.3. Ảnh hưởng của lưu lượng khí mang N ₂	99
4.4.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ hơi H ₂ O/sinh khối	99
4.4.5. Ảnh hưởng của nguyên liệu	99

4.4.6. Ảnh hưởng của tro xỉ.....	100
4.4.7. Kích thước nhiên liệu.....	100
4.4.8. Độ ẩm nhiên liệu.....	100
4.5. Ảnh hưởng của các điều kiện vận hành đến thành phần sản phẩm khí	100
4.5.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ.....	100
4.5.2. Ảnh hưởng của các tác nhân khí hóa.....	101
4.6. Công nghệ khí hóa.....	102
4.6.1. Ưu nhược điểm của công nghệ khí hóa sinh khối.....	102
4.6.2. Công nghệ khí hóa sinh khối.....	103
4.7. Công nghệ làm sạch khí.....	112
4.7.1. Tổng quan công nghệ làm sạch khí.....	112
4.7.2. Hệ thống xử lý tar.....	112
4.7.3. Hệ thống xử lý bụi.....	117
4.8. Sử dụng các sản phẩm của quá trình chuyển hóa sinh khối	119
4.8.1. Sản xuất điện và nhiệt	119
4.8.2. Sản phẩm thứ cấp	121
Chương 5. ĐỒNG PHÁT.....	122
5.1. Khái niệm về đồng phát và ứng dụng.....	122
5.1.1. Khái niệm về đồng phát.....	122
5.1.2. Ứng dụng của đồng phát	123
5.2. Các lợi ích của đồng phát.....	128
5.3. Các công nghệ khả dụng.....	129
5.3.1. Hệ thống đồng phát tuabin hơi.....	130
5.3.2. Hệ thống đồng phát tuabin khí	132
5.3.3. Hệ thống đồng phát động cơ piston.....	135
5.3.4. Hệ thống đồng phát chu trình kết hợp.....	137

PHẦN II. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ CHUYỂN HÓA TỪ NHIỆT NĂNG THÀNH ĐIỆN NĂNG

Chương 6. GIỚI THIỆU.....	140
6.1. Cơ sở và đặc điểm nguồn nhiệt	140

6.2. Các dạng công nghệ chuyển đổi nhiệt năng thành điện năng	142
6.2.1. Công nghệ chuyển đổi trực tiếp	142
6.2.2. Công nghệ chuyển đổi gián tiếp	144
Chương 7. CHU TRÌNH NHIỆT	146
7.1. Giới thiệu chu trình nhiệt	146
7.2. Chu trình Clausius Rankine	147
7.2.1. Sơ đồ nguyên lý và các thành phần của chu trình	147
7.2.2. Tính toán chu trình	148
7.2.3. Lựa chọn môi chất	149
7.2.4. Các biện pháp nâng cao hiệu suất chu trình	150
7.2.5. Chu trình Rankine có quá nhiệt trung gian	152
7.2.6. Chu trình Rankine gia nhiệt và hồi nhiệt nước cấp	153
7.3. Chu trình Kalina	156
7.3.1. Nguyên lý hoạt động của chu trình Kalina	156
7.3.2. Môi chất làm việc	157
7.3.3. Ưu điểm của chu trình Kalina	159
7.3.4. Ứng dụng	160
7.4. Kết luận	160
Chương 8. CHU TRÌNH RANKINE HỮU CƠ	162
8.1. Giới thiệu	162
8.2. Hiện trạng và các ứng dụng	162
8.2.1. Thu hồi nhiệt thừa công nghiệp	163
8.2.2. Động cơ đốt trong và tuabin khí	165
8.2.3. Các nhà máy năng lượng tái tạo	166
8.3. Sơ đồ nguyên lý và các thiết bị của chu trình	168
8.4. Lựa chọn môi chất làm việc	169
8.5. Tính toán và tối ưu hóa chu trình	172
8.5.1. Nhiệt động học của chu trình Rankine hữu cơ	172
8.5.2. Tính toán chu trình	173
8.5.3. Tối ưu chu trình	176
8.6. Kết luận	179
TÀI LIỆU THAM KHẢO	180