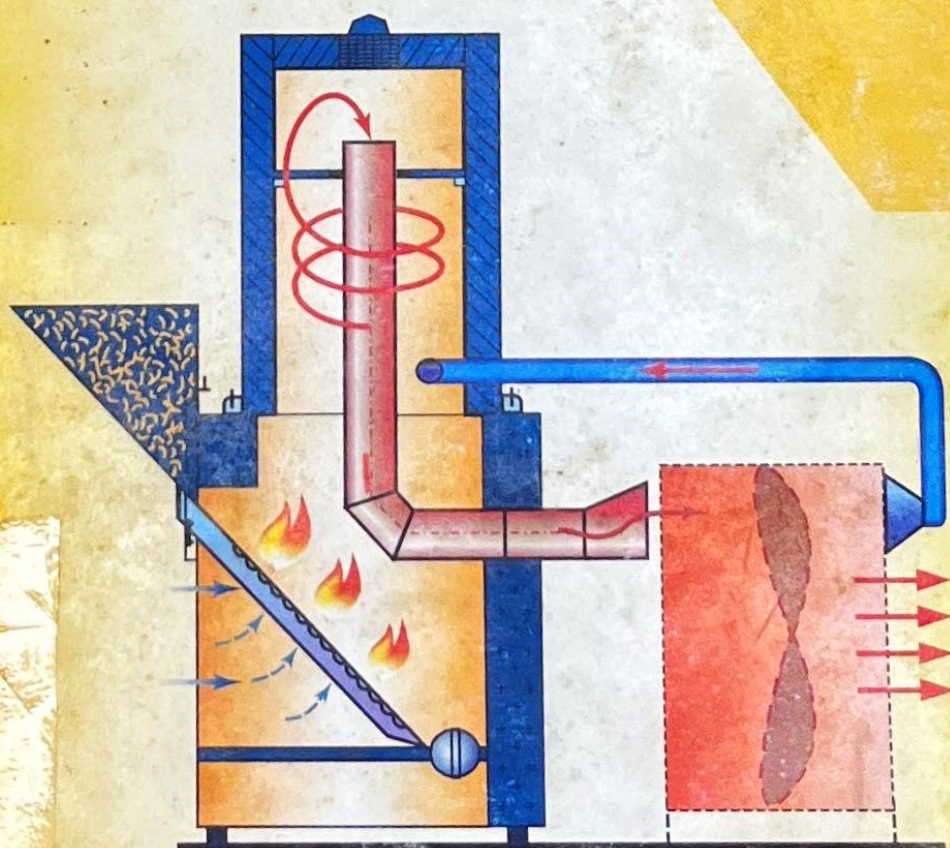


PGS-TSKH. TRẦN VĂN PHÚ

TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG SẤY

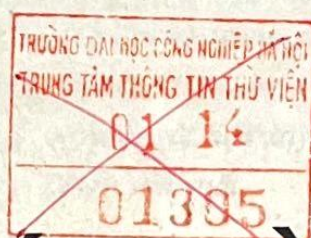


TRƯỜNG CDCN HƯNG HUYỆN
Trial Version
Mã sách: *01NL150*



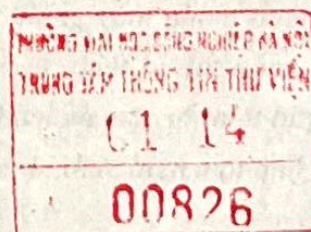
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

PGS-TSKH. TRẦN VĂN PHÚ



TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG SẤY

(Tái bản lần thứ nhất)



57C8287 001EM

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

1001/145

GD-03

LỜI NÓI ĐẦU

Sấy là một quá trình công nghệ được sử dụng trong rất nhiều ngành công nghiệp. Trong nông nghiệp sấy là một trong những công đoạn quan trọng của công nghệ sau thu hoạch. Trong công nghiệp như công nghiệp chế biến nông - hải sản, công nghiệp chế biến gỗ, công nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng v.v... kỹ thuật sấy cũng đóng một vai trò quan trọng trong dây chuyền sản xuất.

Quá trình sấy không chỉ là quá trình tách nước và hơi nước ra khỏi vật liệu một cách đơn thuần mà là một quá trình công nghệ. Nó đòi hỏi sau khi sấy vật liệu phải đảm bảo chất lượng cao, tiêu tốn năng lượng ít và chi phí vận hành thấp. Chẳng hạn, trong chế biến gỗ, sản xuất vật liệu xây dựng, sản phẩm sau khi sấy không được nứt nẻ cong vênh. Trong chế biến nông - hải sản, sản phẩm sấy phải đảm bảo duy trì màu sắc, hương vị, các vi lượng. Trong sấy thóc phải đảm bảo thóc sau khi sấy có tỷ lệ nứt gãy khi xay xát là thấp nhất v.v...

Để thực hiện quá trình sấy người ta sử dụng một hệ thống gồm nhiều thiết bị như : thiết bị sấy (huống sấy, hầm sấy, tháp sấy, thùng sấy v.v...), thiết bị đốt nóng tác nhân (calorifer) hoặc thiết bị lạnh để làm khô tác nhân, quạt, bơm và một số thiết bị phụ khác như buồng đốt, xyclon v.v... Chúng ta gọi hệ thống các thiết bị thực hiện một quá trình sấy cụ thể nào đó là một hệ thống sấy.

Giáo trình "**TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG SẤY**" là một trong những giáo trình chuyên môn của chuyên ngành "**Công nghệ nhiệt - lạnh**" của trường đại học Bách Khoa Hà Nội. Giáo trình được giảng dạy cho sinh viên trong nhiều năm với thời lượng 8 học trình (120 tiết), trong đó có hai học trình (30 tiết) làm đồ án môn học.

Giáo trình được chia làm 18 chương :

- Từ chương 1 đến chương 7 là cơ sở lý thuyết mà nội dung chủ yếu là tính toán tác nhân và tính toán nhiệt của các thiết bị sấy. Trong phần này, ngoài những kiến thức chung, tác giả giới thiệu những thuật toán cần thiết để có thể sử dụng các ngôn ngữ lập trình như ngôn ngữ Pascal chẳng hạn và máy vi tính nhằm giải quyết vấn đề tính toán nhiệt và xử lý tác nhân cho các hệ thống sấy.

- Chương 8 đến chương 18 trình bày kết cấu và tính toán thiết kế của hầu hết các hệ thống sấy thường gặp trong công nông nghiệp.

Trong mỗi chương, ở phần lý thuyết cơ sở cũng như phần tính toán thiết kế đều có các ví dụ minh họa. Vì vậy, cuốn sách không chỉ phục vụ cho sinh viên chuyên ngành "Công nghệ nhiệt-lạnh", sinh viên các chuyên ngành có liên quan như "Máy thực phẩm", "Máy nông nghiệp" v.v... mà còn có thể giúp ích cho các kỹ sư khi tính chọn hay thiết kế một hệ thống sấy.

Tác giả chân thành cảm ơn bộ môn "Công nghệ nhiệt - lạnh", trường đại học Bách Khoa Hà Nội, Nhà xuất bản Giáo dục đã giúp đỡ để cuốn giáo trình này được ra mắt bạn đọc. Tác giả cũng xin cảm các bạn đồng nghiệp đã góp những ý kiến quý báu cho đề cương và nội dung của cuốn sách.

Cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, tác giả mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc. Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục - 81 Trần Hưng Đạo - Hà Nội hoặc bộ môn "Công nghệ nhiệt - lạnh" trường đại học Bách Khoa Hà Nội. Tác giả cảm ơn bạn đọc và trân trọng những ý kiến đóng góp nhằm hoàn thiện cuốn sách này.

TRẦN VĂN PHÚ

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu

3

Chương 1 - Vật liệu ẩm

1.1. Độ ẩm của vật

5

1.2. Ẩm trong vật liệu

7

1.3. Phân loại VLÂ và đặc tính xốp của nó

12

1.4. Các dạng liên kết và năng lượng liên kết ẩm

13

1.5. Các đặc trưng nhiệt động của VLÂ

17

1.6. Các đặc trưng nhiệt vật lý của VLÂ

20

Chương 2 - Không khí ẩm

2.1. Cơ sở nhiệt động để nghiên cứu không khí ẩm

23

2.2. Các thông số cơ bản của không khí ẩm

25

2.3. Xác định độ ẩm tương đối của không khí

29

2.4. Đồ thị I - d của không khí ẩm

33

2.5. Thuật toán và lưu đồ xác định các quá trình nhiệt động cơ bản của không khí ẩm

41

Chương 3 - Khói lò

3.1. Tính toán quá trình cháy

53

3.2. Xác định các thông số nhiệt động cơ bản của khói lò

59

3.3. Thuật toán xác định trạng thái khói lò

64

3.4. Xác định quá trình sấy lý thuyết bằng khói lò

67

Chương 4 - Truyền nhiệt truyền chất và động học quá trình sấy

4.1. Quá trình tương tác ẩm giữa vật liệu và không khí

72

4.2. Dẫn nhiệt và khuếch tán ẩm trong lòng VLS

76

4.3. Động học quá trình sấy

84

4.4. Truyền nhiệt truyền chất giữa VLÂ và TNS

89

Chương 5 - Phương pháp xác định thời gian sấy

5.1. Phương pháp Luikov

96

5.2. Phương pháp G. K. Phylonhenko

105

5.3. Các phương pháp khác

107

Chương 6 - Phân loại và thứ tự thiết kế hệ thống sấy

6.1. Phương pháp sấy

110

6.2. Phân loại hệ thống sấy

114

6.3. Chế độ sấy

118

6.4. Thứ tự thiết kế một HTS

124

Chương 7 - Tính toán nhiệt thiết bị sấy đối lưu

7.1. Lượng ẩm cần bốc hơi trong một giờ

127

7.2. Tính toán nhiệt TBS dùng không khí làm tác nhân

128

7.3. HTS dùng khói lò làm tác nhân

157

7.4. Hiệu suất HTS

159

Chương 8 - Tính toán hệ thống sấy buồng

8.1. Phân loại HTS buồng

161

8.2. Thiết kế HTS buồng

170

8.3. Ví dụ bằng số

171

Chương 9 - Tính toán hệ thống sấy hầm

9.1. Cấu tạo của HTS hầm

188

9.2. Thứ tự tính toán HTS hầm

189

9.3. Ví dụ bằng số

194

Chương 10 - Tính toán hệ thống sấy thùng quay	205
10.1. Cấu tạo HTS thùng quay	207
10.2. Tính toán HTS thùng quay	213
10.3. Ví dụ bằng số	
Chương 11 - Hệ thống sấy tháp	225
11.1. Cấu tạo HTS tháp	231
11.2. Tính toán HTS tháp	234
11.3. Ví dụ bằng số	
Chương 12 - Hệ thống sấy tầng sôi và hệ thống sấy khí động	248
12.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của HTS tầng sôi	250
12.2. Tính toán HTS tầng sôi	256
12.3. Nguyên lý hoạt động và cấu tạo HTS khí động	258
12.4. Tính toán HTS khí động	262
12.5. Ví dụ bằng số	
Chương 13 - Hệ thống sấy phun	268
13.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo của HTS phun	273
13.2. Tính toán buồng sấy	277
13.3. Ví dụ bằng số	
Chương 14 - Hệ thống sấy tiếp xúc	283
14.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo	286
14.2. Tính toán HTS tiếp xúc trong chất lỏng nóng	294
14.3. Tính toán HTS tiếp xúc bề mặt	
Chương 15 - Hệ thống sấy thăng hoa	299
15.1. Nguyên lý và sơ đồ cấu tạo HTS thăng hoa	303
15.2. Tính toán nhiệt các thiết bị cơ bản của HTS thăng hoa	309
15.3. Ví dụ bằng số	
Chương 16 - Hệ thống sấy bằng dòng điện cao tần	312
16.1. Nguyên lý sấy bằng dòng điện cao tần	314
16.2. Bộ phát cao tần và tính công suất điện tiêu thụ	
Chương 17 - Tính toán và chọn các thiết bị phụ của hệ thống sấy	316
17.1. Thiết bị chuyển tải	317
17.2. Thiết bị khử bụi	325
17.3. Calorifer	327
17.4. Buồng đốt	331
17.5. Quạt và cách chọn quạt	
Chương 18 - Kiểm tra và tự động hóa hệ thống sấy	337
18.1. Xác định độ ẩm của VLS	341
18.2. Kiểm tra chế độ sấy	344
18.3. Tự động hóa HTS	346
Phụ lục	356
Tài liệu tham khảo	358
Mục lục	