

TÔN THẤT MINH

GIÁO TRÌNH
MÁY VÀ THIẾT BỊ
CHẾ BIẾN LƯỢNG THỰC
(Xuất bản lần thứ hai)

NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA – HÀ NỘI

Bản quyền thuộc về Nhà xuất bản Bách Khoa – Hà Nội.

Mọi hình thức xuất bản, sao chép mà không có sự cho phép bằng văn bản của nhà xuất bản là vi phạm pháp luật.

Mã số: 58 – 2013/CXB/50 – 01/BKHN

Biên mục trên xuất bản phẩm của Thư viện Quốc gia Việt Nam

Tôn Thất Minh

Giáo trình máy và thiết bị chế biến lương thực / Tôn Thất Minh. - Xuất bản lần thứ 2. - H. :
Bách khoa Hà Nội, 2013. - 272tr. : minh họa ; 27cm

Thư mục: tr. 270-271

ISBN 9786049113000

1. Chế biến 2. Lương thực 3. Máy móc 4. Thiết bị 5. Giáo trình
664.0028 - dc14

BKB0067p-CIP

LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam là một trong những nước đứng đầu thế giới về xuất khẩu gạo. Các sản phẩm nông nghiệp ngày càng góp phần quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Để nâng cao giá trị các sản phẩm lương thực (chủ yếu là gạo) nhằm tăng giá trị xuất khẩu của loại sản phẩm này, ngoài việc thay đổi giống cây trồng và canh tác thì vấn đề chế biến cũng đóng góp phần quan trọng. Ngoài quy trình và canh tác thì vấn đề chế biến cũng góp phần quan trọng. Một quy trình chế biến với các máy móc và thiết bị thích hợp sẽ làm tăng giá trị của sản phẩm, tăng tỉ lệ thành phẩm góp phần hạn chế sự giảm chất lượng, hạ thấp tỉ lệ hao hụt trong bảo quản và chế biến lương thực.

Trong điều kiện nước ta hiện nay việc bảo quản và chế biến lương thực còn gặp nhiều khó khăn do thiếu máy, thiết bị chế biến có hiệu quả cao. Phần lớn các máy chế biến lương thực hiện dùng trong nước chưa đáp ứng được yêu cầu thực tế. Điều đó làm giảm giá trị của lương thực trong tiêu dùng cũng như xuất khẩu gây lãng phí một phần lương thực đã được sản xuất ra.

Giáo trình “Máy và thiết bị chế biến lương thực” được soạn cho sinh viên chuyên ngành Máy và Thiết bị thực phẩm.

Giáo trình trình bày một cách tương đối đầy đủ cấu tạo, nguyên lý làm việc, chức năng và tính toán các máy, thiết bị trong các công đoạn chính của quy trình chế biến lương thực là: làm sạch phân loại, xay, xát, nghiền, trộn và sấy (các công đoạn vận chuyển và định lượng chúng tôi có giáo trình riêng).

Chúng tôi hy vọng giáo trình này cũng là tài liệu cần cho các kỹ sư cán bộ kỹ thuật thuộc các ngành chế biến và bảo quản lương thực, chăn nuôi, máy và thiết bị thực phẩm hiện công tác tại các Viện, các nhà máy xí nghiệp. Đồng thời giáo trình còn là tài liệu tham khảo cho sinh viên các trường Bách Khoa, Nông nghiệp, Thương nghiệp... và các ngành có liên quan.

Trong quá trình soạn giáo trình dù sao cũng không tránh khỏi sai sót, chúng tôi mong nhận được sự góp ý của bạn đọc. Xin chân thành cảm ơn.

Tác giả

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
CHƯƠNG 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN ĐỂ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÁY VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM	7
1.1. Chức năng và cấu tạo các bộ phận của máy	7
1.2. Phân loại máy sản xuất lương thực thực phẩm	8
1.3. Các tính chất của nguyên liệu	9
1.4. Các dây chuyền chế biến lương thực	16
PHẦN THỨ NHẤT. MÁY LÀM SẠCH VÀ PHÂN LOẠI NGUYÊN LIỆU VÀ SẢN PHẨM RỜI	24
CHƯƠNG 2. MÁY SÀNG LẮC	26
2.1. Các thông số của máy sàng và các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sàng	26
2.2. Tính toán máy sàng	32
2.3. Một số loại máy sàng có lưới phẳng chuyển động tịnh tiến qua lại	52
CHƯƠNG 3. MÁY SÀNG THÙNG QUAY- MÁY LỰA CHỌN CỖ HẠT- MÁY RÂY	62
3.1. Máy sàng thùng quay	62
3.2. Máy lựa chọn cỡ hạt	71
3.3. Máy rây	76
CHƯƠNG 4. MÁY SÀNG RUNG - THIẾT BỊ PHÂN LY BẰNG TỪ TÍNH	89
4.1. Máy sàng rung	89
4.2. Máy và thiết bị phân loại bằng từ tính	97
CHƯƠNG 5. MÁY PHÂN LOẠI THEO KHỐI LƯỢNG RIÊNG VÀ PHÂN LOẠI BẰNG KHÔNG KHÍ	107
5.1. Máy phân loại theo khối lượng riêng	107
5.2. Máy và thiết bị phân loại bằng không khí	112

PHẦN THỨ HAI. CÁC MÁY XAY XÁT, ĐÁNH BÓNG VÀ NGHIỀN TRỘN	125
CHƯƠNG 6. CÁC MÁY XAY XÁT VÀ ĐÁNH BÓNG HẠT	125
6.1. Công dụng và các phạm vi ứng dụng	125
6.2. Phân loại	125
6.3. Các loại máy xay	126
6.4. Máy xát gạo	149
6.5. Máy đánh bóng gạo	151
 CHƯƠNG 7. MÁY NGHIỀN HẠT (NGHIỀN NHỎ)	153
7.1. Cơ sở lý thuyết của quá trình nghiền	153
7.2. Các loại máy nghiền	163
 CHƯƠNG 8. CÁC MÁY TRỘN SẢN PHẨM THỰC PHẨM RỜI	221
8.1. Công dụng, phạm vi ứng dụng và phân loại	221
8.2. Các máy trộn quay	222
8.3. Máy trộn vận chuyển	226
8.4. Một số loại máy trộn khác	234
8.5. Các thông số cơ bản của máy trộn	235
8.6. Tính toán các máy trộn sản phẩm rời	236
Phụ lục	262
Tài liệu tham khảo	270

CHƯƠNG I

NHỮNG VẤN ĐỀ CƠ BẢN ĐỂ TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÁY VÀ THIẾT BỊ SẢN XUẤT LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM

1.1. CHỨC NĂNG VÀ CẤU TẠO CÁC BỘ PHẬN CỦA MÁY

Để nghiên cứu những máy móc khác nhau, chúng ta cần phải biết chức năng cũng như cấu tạo của các chi tiết, bộ phận của một máy cụ thể nào đó mà ta quan tâm.

Bất cứ một máy nào kể cả máy hiện đại cũng đều có các bộ phận như bộ phận nạp liệu, các cơ cấu thừa hành có bộ phận công tác các cơ cấu dẫn động (động cơ) và các bộ phận điều khiển, điều chỉnh, bảo vệ và chuyển đổi.

Thiết bị cấp liệu dùng để cấp gián đoạn hay liên tục nguyên liệu hoặc bán thành phẩm. Tùy theo yêu cầu công nghệ mà thiết bị tiếp liệu có thể đảm bảo định lượng theo khối lượng (trọng lượng) hoặc thể tích sản phẩm ban đầu hoặc nguyên liệu vào máy. Ngoài ra thiết bị cấp liệu phải thỏa mãn đầy đủ nạp đều nguyên liệu và có thể điều chỉnh thay thế mà không làm thay đổi tính chất nguyên liệu vào máy.

Cơ cấu thừa hành dùng để truyền chuyển động đến các bộ phận công tác. Nó là một cơ cấu trung gian của máy nối liền cơ cấu truyền động với cơ cấu công tác. Cơ cấu trung gian gồm có hai khâu là khâu dẫn và khâu bị dẫn. Ở đây cơ cấu truyền động là những cơ cấu truyền năng lượng từ động cơ đến máy, còn cơ cấu công tác là cơ cấu trực tiếp tác động lên nguyên liệu thực hiện gia công nguyên liệu theo một quá trình công nghệ đã biết. Trong nhiều trường hợp, quá trình công nghệ trong máy được thực hiện bằng một vài bộ phận công tác mà mỗi bộ phận ấy lại thực hiện một nguyên công xác định. Những máy như thế là máy phức tạp khác với những máy đơn giản có một bộ phận công tác.

Các máy thường được dẫn động bằng những động cơ riêng.

Ngoài những cơ cấu các máy hiện đại thường có thêm nhiều bộ phận phụ để:

- A – Điều chỉnh và hiệu chỉnh sự làm việc của máy.
- B – Điều chỉnh máy, khởi động, dừng máy, kiểm tra.
- C – Bảo vệ và chuyển đổi.

Phân tích cấu tạo của mỗi máy, cho phép ta xây dựng được sơ đồ công nghệ và sơ đồ động của nó cũng như xác định được điều kiện động lực làm việc của tất cả các cơ cấu, cụm và chi tiết cần thiết để tính toán và thiết kế máy.

1.2. PHÂN LOẠI MÁY SẢN XUẤT LƯƠNG THỰC THỰC PHẨM

Hiện nay khi sản xuất thực phẩm có nhiều dạng khác nhau người ta sử dụng các thiết bị công nghệ cũng hoàn toàn khác nhau. Các thiết bị đó có thể phân loại theo hàng loạt đặc điểm chung như sau:

a. Tính chất tác dụng lên sản phẩm gia công

– Theo tính chất này người ta phân ra:

+ Những máy trong đó sản phẩm chịu tác động cơ học, khi gia công trên máy ấy, sản phẩm không thay đổi tính chất của nó, mà chỉ có thể thay đổi hình dạng, kích thước hoặc những thông số tương tự khác chịu tác dụng cơ học.

+ Trong vài trường hợp, thiết bị công nghệ là những máy và thiết bị liên hợp, trong đó được phối hợp cả cơ học, lý hóa nhiệt và các dạng tác dụng khác như đã chỉ dẫn.

b. Cấu tạo của chu trình làm việc

Theo cấu tạo của chu trình làm việc mà phân ra:

– Máy tác dụng gián đoạn

– Máy tác dụng liên tục

Ở những máy tác dụng gián đoạn, sản phẩm gia công chịu tác dụng trong suốt thời gian của một chu kỳ nhất định và sản phẩm lấy ở máy ra đã qua chu kỳ đó. Sau đó quá trình lại tiếp diễn lặp lại với tính chất chu kỳ. Chế độ làm việc của các bộ phận công tác của những máy này thay đổi liên tục trong thời gian một chu kỳ.

Trong những máy tác dụng liên tục, thời gian của quá trình làm việc được ổn định, nạp sản phẩm ban đầu và lấy thành phẩm ra được tiến hành đồng thời. Các bộ phận công tác của những máy như thế làm việc trong những điều kiện ổn định.

Như vậy thì những bộ phận và chi tiết có công dụng giống nhau của các máy tác dụng gián đoạn đòi hỏi một phương pháp tính toán và thiết kế khác với máy tác dụng liên tục.

c. Theo mức độ cơ khí hóa và tự động hóa

Theo mức độ này người ta phân biệt:

– Các máy không tự động

– Các máy bán tự động

– Các máy tự động

Ở những máy không tự động, các nguyên công phụ (nạp tháo, dịch chuyển, kiểm tra) và một vài nguyên công công nghệ được thực hiện khi con người tác động trực tiếp lên đối tượng lao động. Trong những máy như thế, các cơ cấu và công cụ chỉ giảm nhẹ lao động chứ không giải phóng được con người.

Ở những máy bán tự động, tất cả các nguyên công công nghệ và các quá trình chủ yếu được thực hiện bằng máy, chỉ có một nguyên công phụ còn thực hiện bằng tay như vận chuyển, kiểm tra...

Ở những máy tự động, các nguyên công công nghệ và các quá trình cũng như tất cả các nguyên công và các quá trình phụ, kể cả vận chuyển và kiểm tra đều được thực hiện bằng máy.

Đặc điểm của những máy bán tự động và tự động là ngoài những bộ phận và những cơ cấu công tác còn có những bộ phận và cơ cấu đặc biệt dùng để đảm bảo tác dụng của máy.