

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**  
**TRƯỜNG CAO ĐẲNG LƯƠNG THỰC – THỰC PHẨM**

**GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN**  
**VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ THỰC PHẨM**  
**NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM**  
**TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**



*(Ban hành kèm theo Quyết định số QĐ 673/  
QĐ-TCDLTTP-ĐT ngày 03 tháng 09 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Lương thực  
Thực phẩm*

**Đà Nẵng, năm 2020**

## TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

*Giáo trình Vận hành, bảo dưỡng thiết bị thực phẩm được viết trên cơ sở đào tạo gắn kết với doanh nghiệp, nhằm giúp cho sinh viên ngành công nghệ thực phẩm không những hiểu được nguyên lý cấu tạo các thiết bị thực phẩm mà có thể vận hành, bảo dưỡng chúng tại xưởng thực hành của trường và tại các doanh nghiệp chế biến thực phẩm. Quá trình biên soạn gặp nhiều khó khăn do phải tổng hợp nhiều nguồn tài liệu và khảo sát thực tế. Giáo trình bao gồm các bài học có cả lý thuyết và thực hành được chia thành các bài học, trong nội dung bài học giới thiệu các thiết bị theo từng nhóm chung để sinh viên dễ theo dõi và nắm bắt nội dung được tốt nhất.*

Đà Nẵng, ngày 6 tháng 8 năm 2020

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Ths. Nguyễn Thân Cường
2. Ts. Châu Thành Hiền

## MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
Lời giới thiệu	02
Mục lục	03
<b>Bài 01. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị vận chuyển</b>	<b>07</b>
1. Vận hành, bảo dưỡng bơm	07
1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo bơm	07
1.2. Vận hành bơm	11
1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với bơm	13
1.4. Bảo dưỡng bơm	14
2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị băng tải	14
2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị băng tải	14
2.2. Vận hành thiết bị băng tải	19
2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị băng tải	19
2.4. Bảo dưỡng thiết bị băng tải	20
3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị vít tải	20
3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị vít tải	20
3.2. Vận hành thiết bị vít tải	22
3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị vít tải	22
3.4. Bảo dưỡng thiết bị vít tải	23
4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị gàu tải	23
4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị gàu tải	23
4.2. Vận hành thiết bị gàu tải	27
4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị gàu tải	27
4.4. Bảo dưỡng thiết bị gàu tải	27
5. Câu hỏi ôn tập	27
<b>Bài 02. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị phân chia pha rắn và pha lỏng</b>	<b>28</b>
1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lắng	28
1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lắng	28
1.2. Vận hành thiết bị lắng gián đoạn	28
1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lắng	30
1.4. Bảo dưỡng thiết bị lắng goán đoạn	30
1.5. Thiết bị lắng liên tục	30
2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lọc	31

2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lọc khung bản	31
2.2. Vận hành thiết bị lọc khung bản	32
2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lọc khung bản	33
2.4. Bảo dưỡng thiết bị lọc khung bản	34
3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị ly tâm	34
3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị ly tâm	34
3.2. Vận hành thiết bị ly tâm	35
3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị ly tâm	36
3.4. Bảo dưỡng thiết bị ly tâm	37
4. Câu hỏi ôn tập	37
<b>Bài 03. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị gia công cơ học</b>	39
1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị nghiền	39
1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị nghiền	39
1.2. Vận hành thiết bị nghiền	41
1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị nghiền	42
1.4. Bảo dưỡng thiết bị nghiền	42
2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị ép	42
2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị ép	42
2.2. Vận hành thiết bị ép	43
2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị ép	44
2.4. Bảo dưỡng thiết bị ép	44
3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị phối trộn	45
3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị phối trộn	45
3.2. Vận hành thiết bị phối trộn	45
3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị phối trộn	46
3.4. Bảo dưỡng thiết bị phối trộn	46
4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị chà	46
4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị chà	46
4.2. Vận hành thiết bị chà	47
4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị chà	48
4.4. Bảo dưỡng thiết bị chà	49
5. Vận hành, bảo dưỡng máy ghép mí lon	49
5.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo máy ghép mí lon	49
5.2. Vận hành thiết bị máy ghép mí lon	49
5.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với	50

máy ghép mí lon	
5.4. Bảo dưỡng thiết bị máy ghép mí lon	51
6. Câu hỏi ôn tập	51
<b>Bài 04. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị của quá trình hóa lý</b>	<b>52</b>
1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị chung cất	52
1.1. Nguyên tắc làm việc hệ thống chung đơn giản và chung luyện	52
1.2. Vận hành hệ thống chung luyện	56
1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với hệ thống chung luyện	57
1.4. Bảo dưỡng thiết bị chung cất	57
2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị sấy	57
2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị sấy thùng quay	57
2.2. Vận hành thiết bị sấy thùng quay	59
2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị sấy	60
2.4. Bảo dưỡng thiết bị sấy	61
3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đồng hóa	65
3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị đồng hóa	65
3.2. Vận hành thiết bị đồng hóa	66
3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị đồng hóa	66
3.4. Bảo dưỡng thiết bị đồng hóa	67
4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lên men	67
4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lên men	67
4.2. Vận hành thiết bị lên men	68
4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lên men	69
4.4. Bảo dưỡng thiết bị lên men	69
5. Câu hỏi ôn tập	69
<b>Bài 05. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị truyền nhiệt</b>	<b>72</b>
1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đun nóng	72
1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị đun nóng hai vỏ	72
1.2. Vận hành thiết bị đun nóng	76
1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị đun nóng	77
1.4. Bảo dưỡng thiết bị đun nóng	78
2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị cô đặc	78
2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị cô đặc có ống tuần hoàn trung tâm	78

2.2. Vận hành thiết bị cô đặc	79
2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị cô đặc	79
2.4. Bảo dưỡng thiết bị cô đặc	80
3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị làm lạnh	80
3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị làm lạnh	80
3.2. Vận hành thiết bị làm lạnh	81
3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị làm lạnh	81
3.4. Bảo dưỡng thiết bị làm lạnh	82
<b>Qui trình vận hành một số thiết bị tại xưởng phòng thực hành</b>	
1. Qui trình vận hành máy sấy phun	83
2. Qui trình vận hành máy làm đá tuyết AF 10A	83
3. Qui trình vận hành máy cắt lát thịt AF 300GR	84
4. Qui trình vận hành máy băm thịt	84
5. Qui trình vận hành tủ sấy MEMMERT	85
6. Qui trình vận hành máy ghép mí	86
7. Qui trình vận hành thiết bị tanh trùng KT 40L	86
8. Qui trình vận hành máy đùn thịt	87
9. Qui trình vận hành máy xay thịt	87
10. Qui trình vận hành máy đồng hóa	88
11. Qui trình vận hành máy ghép mí lon SRS:200:PN	89
12. Qui trình vận hành máy ép thủy lực	89
13. Qui trình vận hành máy băm	89
14. Qui trình vận hành máy ly tâm	90
15. Qui trình vận hành máy chà rau quả	90
16. Qui trình vận hành tủ sấy	91
Hướng dẫn giảng dạy Mô-đun	93

# GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN: VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ THỰC PHẨM

Mã mô-đun: 0804013

## BÀI 01. VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ VẬN CHUYỂN

(bơm, băng tải, vít tải, gàu tải)

Mã bài: 0804013-01

*Mục tiêu:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị vận chuyển: bơm, băng tải, vít tải, gàu tải;
- Vận hành được các thiết bị vận chuyển: bơm, băng tải, vít tải, gàu tải;
- Tháo lắp và bảo dưỡng được các thiết bị vận chuyển: bơm, băng tải, vít tải, gàu tải;
- Trình bày được các tình huống hư hỏng và đưa ra được biện pháp xử lý với các thiết bị vận chuyển: bơm, băng tải, vít tải, gàu tải;

*Nội dung:*

### 1. Vận hành, bảo dưỡng bơm

#### 1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo bơm

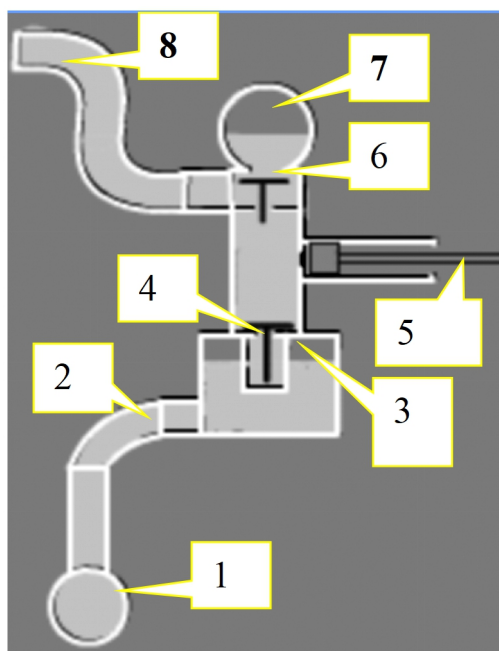
##### 1.1.1. Bơm thể tích (Bơm pittông)

Đặc điểm của bơm thể tích:

- Lưu lượng chất lỏng không đều và ít phụ thuộc vào áp suất của bơm.
- Bơm có thể tạo ra áp suất cao; trị giá áp suất phụ thuộc vào công suất của bơm.

- Bơm pittông

1. Lưới
2. Ống hút
3. Bầu khí
4. Van hút (xupáp hút)
5. Pittông
6. Van đẩy (xupáp đẩy)
7. Bầu khí
8. Ống đẩy



Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý cấu tạo bơm pittông

+ Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động: (Bơm pittông tác dụng ngang)

Bơm pittông tác dụng đơn cấu tạo gồm các bộ phận chính: xilanh hình trụ, trong đó có pittông chuyển động tịnh tiến qua lại nhờ cơ cấu truyền động tay quay

thanh truyền. Phía đầu xilanh có ráp hai xupáp hút và đẩy.

Khi pittông chuyển động từ trái qua phải áp suất trong xilanh giảm xuống nhỏ hơn áp suất khí quyển; dưới tác dụng của áp suất khí quyển xupáp hút sẽ mở ra để nước tràn vào xilanh. Khi pittông chuyển động ngược lại từ phải qua trái, áp suất trong xilanh sẽ tăng lên; khi đó xupáp hút sẽ đóng lại. Khi áp suất trong xilanh lớn hơn lực nén của lò xo nén trên xupáp đẩy thì xupáp đẩy sẽ mở ra và nước trong xilanh sẽ được đẩy vào ống đẩy. Như vậy trong một vòng quay của trục động cơ, pittông thực hiện một chu kì chuyển động, bơm một lần hút và một lần đẩy chất lỏng. Theo cách làm việc như vậy, người ta gọi đó là bơm tác dụng đơn (*do đó lưu lượng bơm không đều*).

Thuộc loại bơm tác dụng đơn có bơm tác dụng đơn nằm ngang, bơm tác dụng thẳng đứng, bơm nhúng chìm, bơm màng. Để khắc phục hiện tượng lưu lượng của bơm không đều, người ta chế tạo bơm pittông tác dụng kép. Khi hoạt động, trong một chu kì chuyển động của pittông, bơm tác dụng kép sẽ hai lần hút và hai lần đẩy chất lỏng. Ngoài ra, trong kỹ thuật, để khắc phục hiện tượng lưu lượng không đều người ta còn chế tạo các loại bơm pittông tác dụng ba, tác dụng bốn hay bơm vi sai v.v...

#### + *Bầu khí và tác dụng của bầu khí*

Chất lỏng chuyển động trong ống hút và ống đẩy của bơm pittông có gia tốc, do đó sẽ xuất hiện lực quán tính ngược với chiều chuyển động của chất lỏng.

Khi bơm có lưu lượng lớn thì lực quán tính cũng sẽ lớn, dẫn đến tổn thất do lực quán tính lớn. Do vậy để giảm tổn này, trong bơm pittông thường thiết kế các bầu khí ở cuối ống hút và đầu ống đẩy của bơm. Bầu khí cấu tạo là phòng kín có chứa khí. Khi bơm hút (hoặc đẩy) chất lỏng, một phần chất lỏng sẽ đi vào bầu khí chứa trong đó và nén khí trong bầu khí. Khi áp lực trong dòng chảy giảm dần (thấp hơn áp lực khí trong bầu khí) thì phần chất lỏng trong bầu khí sẽ chảy ra hòa chung với dòng chảy làm tăng độ điều hòa của dòng chảy, giảm bớt lực quán tính của dòng chảy.

Như vậy, nhờ bầu khí mà bơm làm việc an toàn, không bị va đập thủy lực và những chấn động lớn; làm tăng độ điều hòa của dòng chảy, giảm bớt lực quán tính của dòng chảy.

Tuy nhiên khi vận chuyển các chất đốt, nguyên liệu như sản phẩm dầu mỏ, xăng thì bơm không được có bầu khí, vì không khí có trong bầu khí sẽ trộn với hơi của chất đốt tạo thành hỗn hợp cháy nổ gây nguy hiểm

#### + *Ưu nhược điểm của bơm pittông*

##### \* *Ưu điểm:*

Cung cấp lưu lượng chất lỏng có áp suất lớn.

Khởi động bơm không cần môi chất lỏng.

Vận chuyển được nhiều loại chất lỏng có độ nhớt khác nhau.

##### \* *Nhược điểm chủ yếu của bơm pittông:*

Có kích thước và khối lượng lớn, do vậy chiếm nhiều diện tích lắp đặt.

Truyền động phức tạp, các chi tiết chóng bị mài mòn.

Lưu lượng chất lỏng không đều.

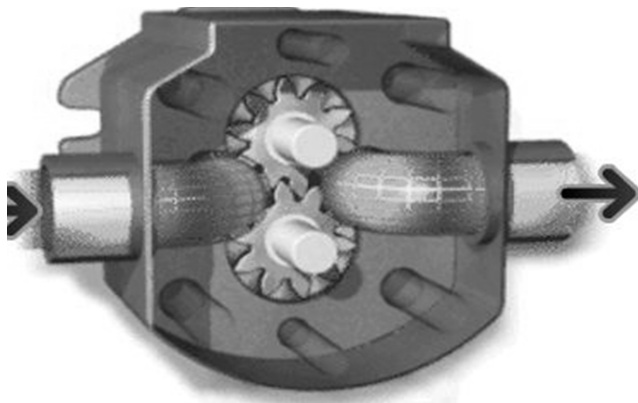
\* Những bộ phận quan trọng nhất của bơm pittông là thân bơm (xilanh), pittông và van. Xilanh thường được chế tạo bằng thép hoặc đúc bằng gang, hoặc bằng vật liệu có độ bền hóa học cao như ferosilic, sành, thép chịu axit,... Mặt trong

của xilanh được gia công kỹ, đạt độ nhẵn cao để giảm ma sát. Đôi khi bề mặt trong của xilanh còn phủ một lớp đồng nhẵn cho thuận lợi khi sửa chữa.

Pittông được cấu tạo theo kiểu đĩa hay kiểu Polônggơ. Pittông kiểu đĩa có một đĩa bằng gang hay thép nối với cán pittông. Trên thành đĩa có lắp vài vòng đệm (xecmăng) bằng da, cao su, kim loại hay vật liệu tổng hợp. Polônggơ có dạng hình trụ rỗng được đúc bằng gang (nếu có đường kính lớn), hoặc gia công bằng thép (nếu đường kính bé, nhưng áp suất lớn). Bề mặt Polônggơ được gia công nhẵn hoặc bọc một lớp đồng. Pittông kiểu Polônggơ là bề mặt trong của xilanh không cần gia công kỹ như ở kiểu đĩa.

Van thường dùng trong bơm pittông là van đĩa, van hình vành khăn, van hình cầu (van bi), và van bản lề. Van đĩa và van bi được dùng cho chất lỏng có độ nhớt cao, đặc biệt van bi dùng thích hợp cho huyền phù, khi số vòng quay nhỏ và năng suất thấp. Với chất lỏng bẩn (dễ làm tắc bơm) thì dùng van bản lề có thiết diện rộng.

- *Dạng bơm chuyển động quay*



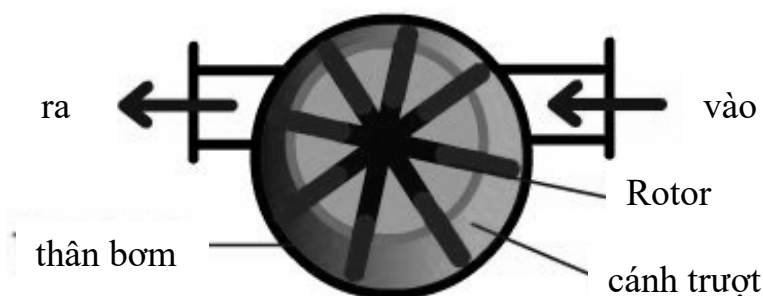
Hình 1.2. Bơm bánh răng

+ *Bơm bánh răng*

Bơm bánh răng cấu tạo gồm hai bánh răng và ăn khớp với nhau và nằm khít trong vỏ. Số răng trên bánh răng thường vào khoảng  $8 \div 20$ . Các rãnh răng thực hiện chức năng của xi lanh, còn răng thực hiện chức năng của pittông. Như vậy khi bơm quay sẽ liên tục hút và đẩy chất lỏng. Số răng càng lớn thì lưu lượng càng đều.

Bơm bánh răng có thể tạo được áp suất tới 25 at (khi lưu lượng tối đa là  $58 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Bơm thường dùng để vận chuyển các loại chất lỏng có độ nhớt cao từ  $0,2 \div 100 \text{ cm}^2/\text{s}$ .

+ *Bơm cánh trượt*: Bơm được cấu tạo gồm vỏ bơm (*thân bơm*), trong đó có lắp ráp rôto có cánh xẻ rãnh theo hướng bán kính, trong rãnh có đặt cánh trượt. Khi rôto quay, do sức ly tâm nên các cánh trượt văng ra phía ngoài ép sát vào thành vỏ bơm, chia bơm thành 2 vùng hút và đẩy. Bơm cánh trượt thường có năng suất từ 2,5 đến 60 lít/s, áp suất từ 10-20 at, số vòng quay từ 500-1500v/ph, hiệu suất bơm đạt  $\eta_0 = 0,07-0,95$ .



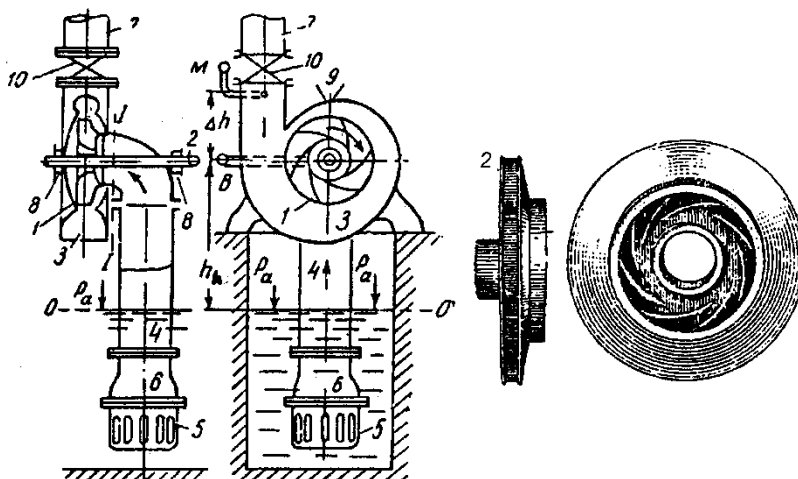
Hình 1.3. Bơm cánh trượt

### 1.1.2. Bơm ly tâm

Bơm ly tâm là loại bơm theo nguyên lý lực ly tâm. Chất lỏng được dẫn vào tâm quay của bánh guồng. Nhờ lực ly tâm, chất lỏng bị đẩy văng ra mép bánh guồng. Năng lượng bên ngoài thông qua bánh guồng đã được truyền cho dòng chất lỏng, một phần tạo nên áp năng, một phần tạo thành động năng khiến nước chuyển động.

#### - Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động

Bơm ly tâm gồm vỏ bơm, bánh guồng (-trên đó có các cánh hướng dòng. Bánh guồng được gắn trên trục truyền động), ống hút và ống đẩy.



Hình 1.4. Sơ đồ cấu tạo bơm ly tâm

1. Vỏ bơm; 2. Bánh guồng; 3. Trục động cơ; 4. Ống hút; 5. Lưới chắn rác; 6. Van một chiều; 7. Ống đẩy; 8. Bầu khí; 9. Lỗ môi chất lỏng; 10. Van điều chỉnh lưu lượng

Trước khi hoạt động bơm ly tâm cần được môi đầy chất lỏng trong bánh guồng. Khi bánh guồng quay, dưới tác dụng của lực ly tâm chất lỏng trong bánh guồng sẽ chuyển động theo cánh hướng dòng từ tâm bánh guồng ra mép bánh guồng và đi theo vỏ bơm ra ngoài. Vỏ bơm được cấu tạo theo hình xoắn ốc có tiết diện lớn dần, có tác dụng làm giảm bớt vận tốc dòng chảy. Khi chất lỏng trong bánh guồng chuyển động ra ngoài dưới tác dụng của lực ly tâm, sẽ tạo ra áp suất chân không tại tâm bánh guồng; do có sự chênh lệch áp suất ở bên ngoài và tâm bánh guồng chất lỏng sẽ theo ống hút chuyển động vào bánh guồng, tạo thành dòng chất lỏng chuyển động liên tục trong bơm.

Chất lỏng không đầy trong bơm thì bơm không hút chất lỏng lên được. Trong quá trình máy bơm ly tâm đang hoạt động, nếu không khí lọt vào ống hút (thường gọi là "bơm bị e (air)"), bánh guồng vẫn quay mà nước thì không bơm được. Bởi vì, lực ly tâm tỷ lệ thuận với trọng lượng của vật. Vì không khí nhẹ hơn 1000 lần so với nước nên nếu khí lọt vào tâm cánh bơm, lực ly tâm sẽ tác dụng nhỏ hơn 1000 lần và không đủ sức kéo khối khí đó ra khỏi máy bơm, tạo chân không cho lượng chất lỏng kế tiếp tràn vào.

+ Bơm ly tâm được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp và đời sống.

\* Ưu điểm: lưu lượng đều, gọn nhẹ, có số vòng quay lớn nên có thể nối trực tiếp với động cơ, cấu tạo đơn giản ít chi tiết, có lưu lượng lớn.

\* Nhược điểm: phải môi bơm vào đáy ống hút và thân bơm nếu trong bơm

không có sẵn chất lỏng; không tạo ra được áp suất lớn hơn 7 at, năng suất phụ thuộc vào áp suất của bơm.

### **- Hiện tượng xâm thực**

Chất lỏng chuyển động vào miệng bơm ly tâm do áp suất ở đây thấp hơn áp suất khí quyển, điều này đã tạo điều kiện cho các khí hòa tan có trong chất lỏng bốc hơi tạo ra các bọt khí ở miệng hút của bơm. Các bọt khí này cùng chất lỏng sẽ chuyển động trong cánh guồng, khi đó áp suất lại tăng lên, khí lại hòa tan ngược lại vào chất lỏng. Do quá trình bay hơi- ngưng tụ- hòa tan khí xảy ra rất nhanh, thể tích bọt khí tăng lên và giảm đột ngột dẫn đến áp suất trong các bọt khí có thể đạt tới  $100 \div 1000$  at. *Hiện tượng đó tạo ra các va đập thủy lực bào mòn các kết cấu kim loại, tạo ra các rung động và tiếng ồn; gọi là hiện tượng xâm thực.* Hiện tượng xâm thực có hại cho bơm do đó cần phải hạn chế.

Nếu hiện tượng xâm thực cùng với sự ăn mòn hóa học đồng thời xảy ra thì bơm bị phá hủy nhanh hơn, có khi chỉ vài giờ làm việc là bơm đã bị hỏng.

Để tránh hiện tượng xâm thực, người ta cần tăng áp suất chất lỏng ở cửa vào của bơm bằng cách giảm chiều cao hút (*như đặt bơm thấp hơn mực chất lỏng trong bể hút*). Ngoài ra cánh guồng nên chế tạo bằng những vật liệu có độ bền cơ học cao, chịu được va đập.

## **1.2. Vận hành bơm ly tâm**

+ Kiểm tra

- Vì máy bơm ly tâm không có khả năng tự mồi nên cần đổ đầy chất lỏng vào máy bơm hoặc hút chân không đường ống trước khi vận hành thiết bị.
- Không vận hành máy bơm dưới lưu lượng định mức tối thiểu hoặc đóng các van hút, xả. Bởi những điều này có thể khiến máy bơm ly tâm dễ hỏng hóc.
- Luôn ngắt kết nối và khóa nguồn cho trình điều khiển trước khi thực hiện bất cứ tác vụ cài đặt hoặc bảo trì nào.
- Kiểm tra chiều quay của máy bơm theo chiều mũi tên hiển thị trên thân bơm (chiều quay thuận theo kim đồng hồ). Nếu khởi động máy bơm ly tâm theo chiều quay ngược lại có thể dẫn đến các bộ phận kim loại ma sát, sinh nhiệt và phá vỡ đường ống nước.
- Kết nối với nguồn điện áp ổn định: 3 pha (380V, 50Hz) hoặc 1 pha (220V, 50Hz) tùy theo các dòng bơm ly tâm khác nhau.
- Cần xả và làm sạch hệ thống kỹ lưỡng để loại bỏ tất cả bụi bẩn hoặc các mảnh vụn trong đường ống. Điều này nhằm tránh hỏng hóc khi khởi động máy bơm.
- Nếu nhiệt độ của chất lỏng được bơm vượt quá  $93^{\circ}\text{C}$  thì cần làm mát máy bơm trước khi khởi động.
- Truyền một lượng nhỏ chất lỏng qua máy bơm cho đến khi nhiệt độ của vỏ máy nằm trong phạm vi  $38^{\circ}\text{C}$  so với nhiệt độ chất lỏng trước khi khởi động máy bơm ly tâm. Việc này giúp máy bơm tránh tình trạng bị sốc nhiệt cho ổ trục (liner), bánh công tác (impeller) và tránh làm hỏng phốt cơ khí (mechanical seal).
- Mở tất cả các hệ thống phụ trợ và để chúng hoạt động ít nhất 10 phút. Chờ đến khi toàn bộ hệ thống phụ trợ này hoạt động ổn định rồi mới thực hiện bước tiếp theo.

Các hệ thống phụ trợ này bao gồm: hệ thống dầu bôi trơn, hệ thống xả kín, hệ thống làm mát và cách nhiệt.

Sau khi hoàn tất quá trình kiểm tra máy bơm ly tâm, tiến hành khởi động thiết bị theo quy trình dưới đây.

+ Vận hành máy bơm ly tâm

Bước 1: Mở van hút.

Bước 2: Mở bất kỳ đường ống nước làm mát nào có trong hệ thống máy bơm.

Bước 3: Tùy thuộc vào điều kiện hệ thống mà bạn có thể đóng hoàn toàn hoặc mở một phần van xả.

Bước 4: Khởi động trình điều khiển.

Bước 5: Mở van xả từ từ cho đến khi máy bơm đạt đến lưu lượng mong muốn.

Bước 6: Kiểm tra đồng hồ áp suất để đảm bảo máy bơm đạt mức áp suất xả chính xác.

Bước 7: Nếu sau bước kiểm tra trên, máy bơm chưa đạt được áp suất xả đúng yêu cầu thì hãy thực hiện các bước sau:

- Dừng trình điều khiển.
- Khởi động lại máy bơm.
- Khởi động lại trình điều khiển.

Bước 8: Giám sát quá trình hoạt động của máy bơm.

- Thực hiện bước kiểm tra máy bơm về nhiệt độ ổ trục (bearing), độ rung và tiếng ồn khi máy vận hành.
- Nếu máy bơm hoạt động vượt quá mức bình thường thì cần tắt máy bơm ngay lập tức và khắc phục sự cố.

Bước 9: Lặp lại các bước 7 và 6 cho đến khi máy bơm ly tâm đảm bảo hoạt động bình thường.

- Các bước dừng hoạt động máy bơm ly tâm

Các bước cần tuân thủ để đảm bảo an toàn

Bước 1: Từ từ đóng van xả cho đến khi dòng chảy đạt lưu lượng nhỏ nhất.

Bước 2: Tắt nguồn điện, dừng máy bơm và đóng van đầu ra.

Bước 3: Khi đường tuần hoàn dòng chảy tối thiểu được cung cấp, tiến hành đóng van xả khi van tuần hoàn mở hoàn toàn, sau đó ngắt nguồn để dừng máy bơm. Máy bơm nếu có nhiệt độ cao thì nên ngừng tuần hoàn nước khi nhiệt độ dưới 80°C, còn hệ thống làm kín (gồm chất lỏng thải ra, khí bịt kín) phải được dừng lại sau 20 phút dừng máy bơm ly tâm.

Bước 4: Bơm dự phòng: Van hút mở hoàn toàn và van xả đóng hoàn toàn (khi dòng chảy tối thiểu được cung cấp), để máy bơm ở trạng thái đủ áp suất hút. Nên tiếp tục sử dụng nước làm mát của bơm dự phòng để giữ mức dầu bôi trơn dưới mức quy định. Đặc biệt, vào mùa đông, cần chú ý giữ cho đường dây nóng và nước làm mát không bị tắc nghẽn.

Bước 5: Sau khi dừng máy bơm, đầu tiên cần đóng van đầu vào nitơ khô của hệ thống làm kín, giảm áp suất trong buồng kín. Sau đó xả hoàn toàn chất lỏng trong máy bơm và nước làm mát trong hệ thống làm mát để thân máy bơm có áp suất giảm xuống bằng 0. Đồng thời, các chất còn sót lại trong máy bơm được tẩy sạch, tất cả các van được đóng lại và ngắt tất cả các nguồn điện.

### **1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với bơm**

- *Máy bơm nước đang sử dụng bị chập, cháy.*

+ Nguyên nhân ở đây có thể là: Nguồn điện không ổn định, máy sử dụng tại những nơi ẩm ướt, hoặc sử dụng sai qui định, bơm những chất lỏng mà không phải là nước... hoặc do nguồn nước bị mất, máy bơm bị chạy khô

+ Khắc phục: Điều quan trọng nhất ở đây là bạn phải rút giắc cắm ra, không được chạm vào máy bơm nước tránh trường hợp dò điện, không được tự động cắm lại mà cần được những người có kinh nghiệm kiểm tra sửa chữa.

- *Không thấy lên nước dù máy bơm nước đã hoạt động*

+ Nguyên nhân: Sự cố này là do đường ống nước đầu cấp vào máy bơm bị hở, hỏng van một chiều, hỏng phao tự động (trong bồn nước), hỏng phốt, cánh quạt và hỏng bạc đạn (nếu không sửa ngay sẽ làm cháy động cơ máy bơm).

+ Khắc phục:

- Kiểm tra lại nguồn vào, đường ống, van 1 chiều ở đáy đường ống, phao tự động.

- Tháo máy ra kiểm tra lại phốt, cánh quạt bạc đạn, bộ phận nào hỏng thì cần thay thế.

- *Động cơ máy bơm nước đã có điện mà máy bơm không chạy*

+ Nguyên nhân: Là do dây điện nối vào bơm bị đứt, hay điện áp cấp vào bơm không đủ (thấp hơn 160V), tụ máy bơm bị kém, bị hỏng hoặc động cơ bị cháy.

+ Khắc phục: Kiểm tra dây điện có bị đứt hay không, trường hợp điện yếu bạn nên lắp thêm một ổn áp riêng cho bơm nước để tăng điện áp lên. Thay tụ mới có trị số tương đương tụ đang sử dụng. Trường hợp dây cháy thường có mùi khét ở máy, kiểm tra nếu có mùi khét thì cần phải tháo động cơ kiểm tra.

Nếu tình trạng điện yếu kéo dài, sẽ dẫn đến hú máy, nổ tụ và kết quả là cháy máy.

Để tránh cháy, khi nghe tiếng bơm hú phải cắt điện ngay.

- Phần cánh máy bơm nước bị kẹt, hỏng, vỡ hoặc nguồn nước tạo cặn bám trên bề mặt cánh bơm.

+ Cách khắc phục : tháo máy bơm nước ra và cần phải vệ sinh, kiểm tra và thay cánh bơm khác

- *Máy chạy có tiếng ồn, lượng nước bơm ra tốt*

+ Nguyên nhân : là do ổ bi phần động cơ điện bị khô mỡ bôi trơn hoặc bị mòn và nước lọt vào.

+ Khắc phục : cần phải vệ sinh, bôi dầu vào ổ bi hoặc thay bi mới.

- *Máy bơm rất nóng, tốn nhiều điện khi hoạt động*

+ Nguyên nhân: Do dây động cơ bị chập vòng, cháy 1 trong số các cuộn dây. Hoặc bi bị kẹt dẫn đến nóng nhanh.

+ Khắc phục: Kiểm tra bi bằng cách rút điện và quay thử trực máy bơm vài vòng, nếu bị sát và quay rất nặng thì cần tra dầu hoặc thay bi mới. Kiểm tra cuộn dây bằng cách ngửi xem máy bơm có bị khét không, nếu khét có thể do cuộn dây bị chập một ít vòng chưa đến mức cháy cả cuộn, cần phải tháo động cơ ra và tách đoạn dây cháy, sau đó đổ keo cách điện vào.

- *Khi động cơ máy bơm nước quay rất chậm và nước chảy rất yếu.*

+ Nguyên nhân: Do vòng bi khô hoặc bị hỏng, do cuộn dây bị cháy, do tụ bị yếu

+ Khắc phục: Kiểm tra bi bằng quay trực nếu khó quay thì là lỗi bi cần tra dầu hoặc thay bi mới, nếu động cơ có mùi khét là do cháy cuộn dây. Trường hợp hỏng tụ thì

chỉ có cách kiểm tra cảm quan xem tụ có bị nổ, bị phồng hay không, sau đó thay thử bằng tụ mới để xác định chính xác nguyên nhân.

- *Hiện tượng môi nước xông mà bơm không lên nước*

+ Nguyên nhân: Còn không khí trong buồng bơm hoặc đầu vào máy bơm bị rò khí

+ Khắc phục: Vừa cho máy chạy vừa vặn nhỏ nút môi ra, để cho thoát hết khí ra ngoài thì vặn nút môi vào. Nếu đầu vào bị rò khí thì lúc đầu bơm nước có lên nhưng một lúc sau thì không lên nữa.

#### 1.4. Bảo dưỡng bơm

- Đầu tiên kiểm tra nguồn điện hoạt động có ổn định không, vị trí đặt máy bơm có bằng phẳng hay có bị dính nước không, nếu có thì cần tìm vị trí an toàn hơn để bơm hoạt động ổn định.

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của các bộ phận động cơ máy bơm như đệm kín nước, trục bạc và tra dầu mỡ vào chúng và các khớp nối của máy bơm để máy bơm hoạt động trơn tru.

- Tiến hành kiểm tra tiếng máy bơm và độ ồn, độ rung của máy bơm khi hoạt động có gì bất thường hay không, có kêu to không.

- Có thể thay mới dây đai sau một thời gian sử dụng để máy bơm hoạt động hiệu quả hơn.

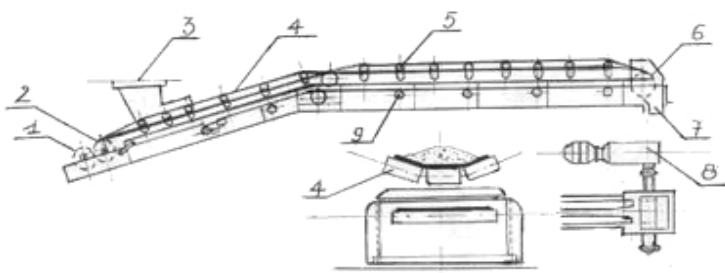
- Kiểm tra cánh quạt có bị gãy hay không để tiến hành thay thế, lau chùi chúng vì đây là vị trí bám bụi nhiều nhất của máy bơm.

### 2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị băng tải

#### 2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị băng tải

Băng tải được sử dụng để vận chuyển nguyên liệu rời, đóng gói hoặc đơn chiếc.

##### 2.1.1. Cấu tạo của băng tải



- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1. Bộ phận căng  | 5. Trục lăn           |
| 2. Tang căng     | 6. Tang dẫn           |
| 3. Phễu nạp liệu | 7. Phễu tháo sản phẩm |
| 4. Tấm băng      | 8. Bộ phận nạp liệu   |
|                  | 9. Trục lăn           |

Hình 1.5. Sơ đồ cấu tạo băng tải

## 2.1.2. Những bộ phận chính của băng tải

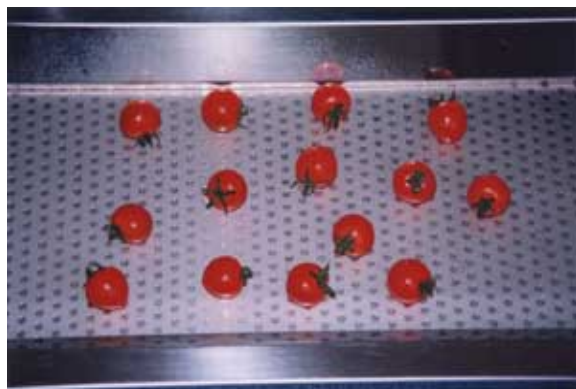
### -Tấm băng

Trong băng tải thì tấm băng là bộ phận quan trọng nhất, nó thực hiện 2 chức năng là kéo và tải nguyên liệu.

Tấm băng được chế tạo từ những vật liệu như len lác đà, vải - cao su, thép lá, lưới thép,...



Hình 1.6. Tấm băng bằng thép lá



Hình 1.7. Tấm băng bằng thép lưới

Trong công nghiệp thực phẩm thì loại băng vải - cao su được dùng phổ biến hơn cả. Tùy theo công dụng mà tấm băng vải - cao su được chế tạo thành 1 trong 2 loại là tấm băng thông thường và tấm băng đặc biệt.

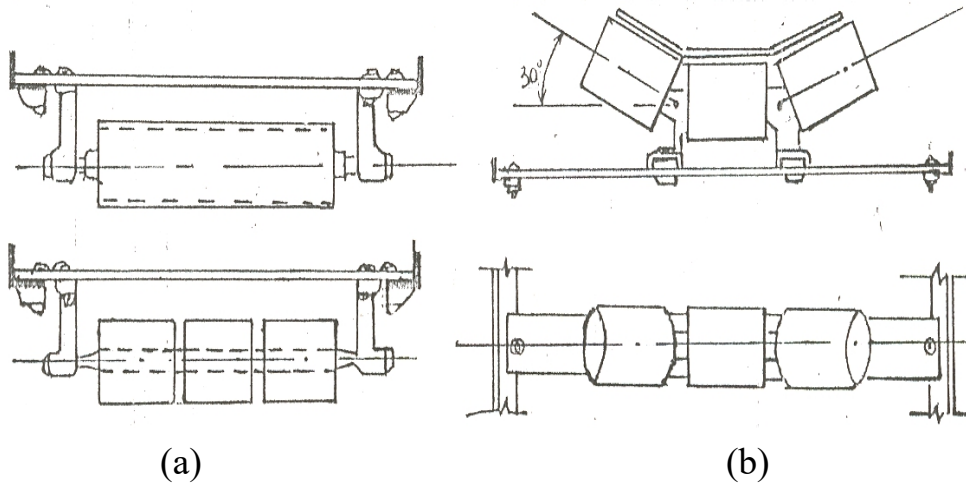
Bảng 1.1. Một số loại tấm băng thông thường

Loại	Tên gọi và đặc tính	Phạm vi sử dụng
1	Tấm băng nhiều lớp, mép được tăng bền bằng 1 lớp vải đệm ở phía ngoài hoặc ở bên trong, hai mặt phủ cao su.	Vận chuyển những nguyên liệu dạng cục lớn, bào mòn mạnh.
2	Tấm băng nhiều lớp, có thể tăng bền cho mép bằng lớp vỏ bọc ngoài bằng vải đệm, hai mặt phủ cao su.	Vận chuyển những nguyên liệu dạng rời, cục nhỏ và trung bình.
2P	Tấm băng nhiều lớp, hai mặt phủ cao su và vải thưa.	Vận chuyển những nguyên liệu dạng cục trung bình, bào mòn mạnh (vật liệu xây dựng)
2Y	Tấm băng nhiều lớp, hai mặt phủ cao su và mép bọc vải.	Vận chuyển than đá.
3	Tấm băng nhiều lớp có một mặt phủ cao su.	Vận chuyển nguyên liệu dạng rời, cục nhỏ, đơn chiếc trong điều kiện khô ráo và không có tác dụng của khí quyển.

Tấm băng đặc biệt bao gồm tấm băng chịu nhiệt, chịu lạnh, chịu tác dụng dầu mỡ và tấm băng thực phẩm. Tấm băng chịu nhiệt được cấu tạo như tấm băng thông thường loại 2 nhưng có dùng một lớp vải cách nhiệt làm lớp phủ cho bề mặt làm việc - lớp phủ là cao su chịu nhiệt. Tấm băng chịu lạnh được cấu tạo như tấm băng thông thường loại 1, 2, 2P và 2Y nhưng dùng cao su chịu lạnh là loại cao su có thể

làm việc được ở nhiệt độ - 45<sup>0</sup>C. Tấm băng chịu tác dụng của dầu mỡ được cấu tạo như tấm băng thông thường loại 2 nhưng có dùng loại cao su bền đối với dầu mỡ thay cho cao su thông thường. Tấm băng "thực phẩm" được cấu tạo như tấm băng thông thường loại 2 nhưng có dùng lớp phủ là cao su "thực phẩm", nghĩa là loại cao su không chứa các hợp chất độc hại, không gây ảnh hưởng đến sản phẩm thực phẩm.

-Trục lăn và giá đỡ trục lăn



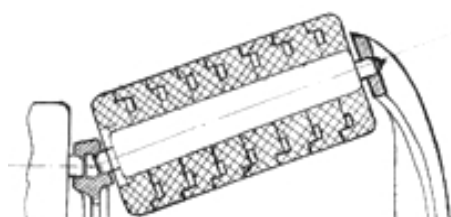
Hình 1.8. Trục lăn và giá đỡ trục lăn.

H.a.. Trục lăn và giá đỡ trục lăn thẳng; H.b. Trục lăn và giá đỡ trục lăn lòng máng  
 Công dụng chủ yếu của trục lăn và giá đỡ trục lăn là đảm bảo vị trí của tấm băng theo chiều dài vận chuyển và hình dạng tấm băng trên nhánh có tải.

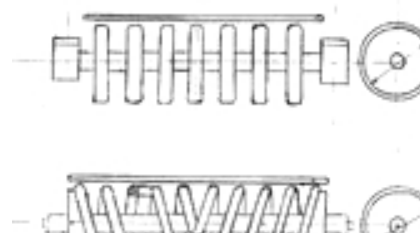
Giá đỡ trục lăn gồm 2 loại là loại lòng máng và loại thẳng. Giá đỡ trục lăn lòng máng chỉ lắp trên nhánh có tải của băng tải. Còn giá đỡ trục lăn thẳng thì tùy thuộc vào loại trục lăn. Nếu giá đỡ trục lăn thẳng chỉ có một trục lăn thì có thể dùng ở cả nhánh có tải và không tải, nhưng nếu giá đỡ gồm nhiều trục lăn lắp trên một trục đồng tâm với các ổ lăn thì chỉ dùng cho nhánh không tải.

Gắn với giá đỡ trục lăn lòng máng và giá đỡ trục lăn thẳng có trục lăn lòng máng và trục lăn thẳng. Ngoài hai loại trục lăn này còn có những loại trục lăn đặc biệt như trục lăn giảm xóc, trục lăn làm sạch dạng bàn chải, dạng đĩa và trục lăn làm sạch dạng lò xo (Hình 1.9). Trục lăn giảm xóc dùng để khử bớt chấn động do nguyên liệu gây ra khi bắt đầu được nạp lên tấm băng, giúp tấm băng không bị hư hỏng. Các trục lăn làm sạch dạng đĩa và dạng lò xo được lắp trên nhánh không tải, có nhiệm vụ nạo sạch những hạt nguyên liệu còn dính lại trên mặt băng.

Các trục lăn thường được chế tạo với đường kính 108mm, 159mm dùng cho băng tải cố định và 76mm cho băng tải lưu động.



Hình 1.9. Trục lăn giảm xóc



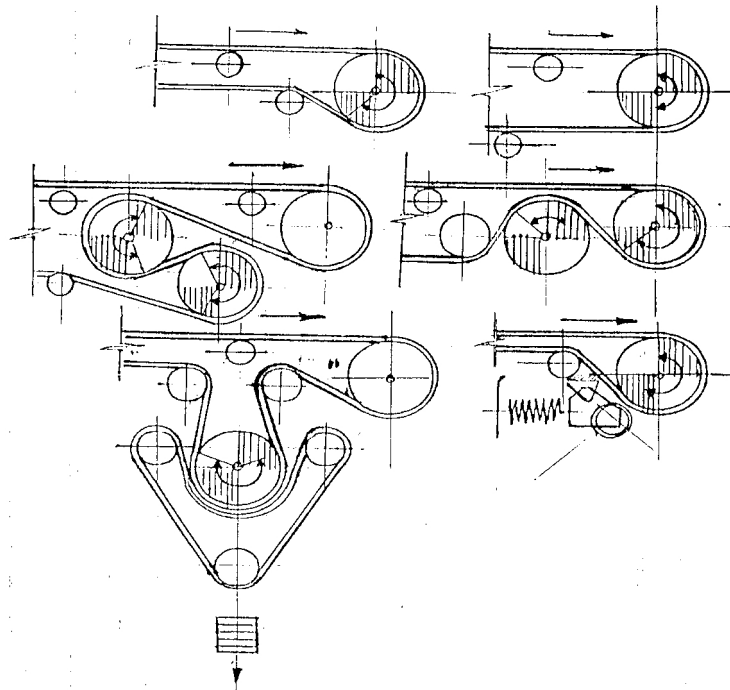
Hình 1.10. Trục lăn làm sạch

Tại vị trí nạp liệu vào băng tải, muốn cho nguyên liệu không bị văng ra xung quanh, người ta giảm bớt khoảng cách giữa các trục lăn xuống còn 400÷500mm.

Ở khu vực mà tấm băng chuyển động từ đoạn nằm ngang sang đoạn dốc, phải bố trí các trục lăn theo một đường cong điều hoà.

Các trục lăn thông thường đều được chế tạo bằng thép hàn hoặc gang đúc, gần đây, người ta còn chế tạo những trục lăn bằng bột gỗ ép hoặc xơ ép.

- Bộ phận dẫn động và bộ phận căng



Hình 1.11. Bộ phận căng

Bộ phận dẫn động trong băng tải gồm có động cơ, tang dẫn và cơ cấu truyền động từ động cơ đến tang. Bộ phận này thường đặt tại vị trí mà ở đó, nhánh cuốn của tấm băng trên tang là căng nhất.

Muốn tấm băng không bị uốn đột ngột và bị phá hỏng, phải chọn kích thước của tang theo chiều dày và số lớp đệm của tấm băng.

Đối với tấm băng vải - cao su, đường kính của tang (D) được chọn :

$$D \geq 125 z$$

D: đường kính của tang (mm)

Z: số lớp đệm của tấm băng

Chiều dài của tang cần phải lớn hơn chiều rộng tấm băng 100mm.

Để tăng hệ số ma sát, người ta thường bọc ngoài bề mặt tang một lớp gỗ hoặc một lớp băng vải cao su.

Bộ phận căng có nhiệm vụ tạo ra lực căng cần thiết của tấm băng, đảm bảo cho tấm băng bám chặt vào tang dẫn và khử bớt độ võng của tấm băng giữa các giá đỡ trục lăn.

Bộ phận căng gồm có tang lắp trên trục mà các gói trục của nó dịch chuyển được dưới tác dụng của một cơ cấu căng.

Theo phương pháp tác dụng, người ta chia bộ phận căng làm hai loại là bộ phận căng cơ khí và bộ phận căng dùng đối trọng. Bộ phận căng cơ khí dùng cho băng tải có chiều dài không lớn lắm, khoảng 40÷50m, vì trong quá trình băng tải làm việc, tấm băng bị giãn ra đòi hỏi phải điều chỉnh nhiều lần. Bộ phận căng dùng đối trọng có khả năng tạo ra lực căng cố định, thường sử dụng cho những băng tải cố định.

Trong quá trình sử dụng, để không phải nối lại tấm băng nhiều lần, người ta chọn khoảng chạy của tang căng bằng  $1 \div 1,5\%$  chiều dài băng tải nhưng không nhỏ hơn 400mm đối với bất kỳ loại bộ phận căng nào.

Khi lắp đặt và làm việc, không nên làm cho tấm băng bị quá căng, vì như vậy thì các chi tiết của băng tải sẽ bị bào mòn nhanh chóng và năng lượng tiêu hao cũng tăng lên. Nhưng cũng không nên để lực căng quá yếu, vì không đủ lực căng thì băng tải sẽ ngừng làm việc hoặc chuyển động không điều hoà, ngoài ra, độ võng của tấm băng lớn cũng làm cho nó va chạm vào các chi tiết cố định của khung băng tải.

Ngoài các bộ phận nêu trên, băng tải còn có các bộ phận khác như bộ phận nạp liệu, bộ phận tháo sản phẩm, làm sạch, cơ cấu bảo hiểm và khung máy.

Bộ phận nạp liệu được cấu tạo theo nhiều cách khác nhau tùy theo đặc tính của nguyên liệu và phương pháp nạp liệu. Chẳng hạn, nguyên liệu đơn chiếc thường được đưa vào băng tải bằng cách đặt chúng vào mặt băng hoặc nhờ máng trượt (phẳng, xoắn ốc); nguyên liệu dạng rời thì chuyển vào băng tải qua máng nạp liệu hoặc phễu nạp liệu.

Bộ phận tháo liệu gồm có bộ phận tháo liệu kiểu tang và kiểu tay gạt. Tháo liệu bằng tang (1 hoặc 2 tang) thực hiện dựa trên 3 nguyên lý cơ bản là tháo liệu dưới tác dụng của lực trọng trường, tháo liệu dưới tác dụng của lực ly tâm và tháo liệu bằng phương pháp phối hợp (ly tâm và trọng lực). Bộ phận tháo liệu kiểu tay gạt cũng gồm hai kiểu là tay gạt một chiều và tay gạt hai chiều. Bộ phận tháo liệu kiểu này có ưu điểm là có thể đặt ở bất cứ vị trí nào trên đường vận chuyển để tháo liệu cho băng tải. Loại tay gạt một chiều dùng cho những nguyên liệu dạng rời, cục và đơn chiếc. Loại tay gạt hai chiều dùng cho nguyên liệu dạng rời và dạng cục. So với bộ phận tháo kiểu tang thì tháo liệu kiểu tay gạt có ưu điểm là cấu tạo đơn giản, tiêu tốn năng lượng ít hơn nhưng nhược điểm là dễ làm mòn bề mặt làm việc của tấm băng, tấm băng dễ bị rách hoặc hỏng nếu có những mẫu kim loại sắc hay đinh bị kẹp vào khe hở giữa tấm gạt và mặt băng.

### 2.1.3. Nguyên tắc làm việc của băng tải

Nguyên liệu được đưa vào băng tải qua phễu nạp liệu, băng tải có nhiệm vụ kéo và tải nguyên liệu đến vị trí cần thiết. Khi máy làm việc, cơ cấu truyền động của máy là động cơ điện, hộp giảm tốc và các nối trục. Động cơ truyền chuyển động qua hộp giảm tốc và các nối trục đến tang dẫn. Nhờ có lực ma sát xuất hiện khi tang dẫn quay mà tấm băng chuyển động được. Tấm băng dịch chuyển trên các trục lăn (5; 9), mang theo nguyên liệu đến phễu tháo sản phẩm (6). Quá trình tháo sản phẩm của băng tải thường được tiến hành ở tang đầu máy, khi cần phải tháo sản phẩm giữa chừng thì người ta dùng các thiết bị tháo liệu kiểu tang, kiểu tay gạt hoặc xe tháo liệu.

*Ưu, nhược điểm của thiết bị vận chuyển băng tải*

\* Ưu điểm

- Cấu tạo đơn giản, bền, dễ vận hành, bảo dưỡng dễ dàng, có thể tự động hoá được, độ an toàn cao.
- Vốn đầu tư về chế tạo không lớn.
- Có khả năng vận chuyển nguyên liệu theo hướng nằm ngang, nghiêng và kết hợp.
- Làm việc không ồn ào.
- Có thể nạp liệu và tháo sản phẩm giữa chừng.
- Năng suất cao và tiêu hao năng lượng so với các máy vận chuyển liên tục khác là không lớn lắm.

**\* Nhược điểm**

- Phạm vi sử dụng của băng tải bị hạn chế vì độ dốc cho phép không cao, thường từ  $16^\circ$  -  $24^\circ$  tùy theo tính chất của nguyên liệu vận chuyển.
- Không vận chuyển theo đường cong được (trừ băng tải con lăn).
- Không vận chuyển được nguyên liệu dẻo, dính, bột.

## 2.2. Vận hành thiết bị băng tải

### + Kiểm tra

Trước khi vận hành băng tải cần tiến hành kiểm tra: Nguồn điện; Tạp chất lạ; Kiểm tra bộ phận truyền động; mức độ căng, độ mòn của tấm băng và các bộ phận có liên quan như tang căng, tang dẫn, trục lăn, giá đỡ trục lăn,...

### + Vận hành (chạy máy)

- Đóng van nạp liệu, van tháo sản phẩm.
- Cho máy chạy không tải từ 2÷3 phút để kiểm tra sự cố và kiểm tra máy.
- Nếu không có sự cố gì thì mở van nạp liệu.
- Mở van tháo sản phẩm.
- Thường xuyên theo dõi quá trình làm việc của băng tải để điều chỉnh lượng nạp liệu, tốc độ tấm băng nếu cần,...

### + Ngừng máy

**\* Ngừng máy do sự cố**

- Đóng van nạp liệu
- Tháo hết nguyên liệu trên tấm băng (nếu cần)
- Ngắt điện ngừng băng tải.
- Kiểm tra, khắc phục sự cố

**\* Ngừng máy theo yêu cầu**

- Đóng van nạp liệu
- Cho băng tải tải hết nguyên liệu trên tấm băng
- Ngắt điện ngừng băng tải
- Đóng van tháo liệu
- Vệ sinh, bảo dưỡng thiết bị

## 2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị băng tải

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Vận tốc của tấm băng chậm hơn so với bình thường	- Tang dẫn và các khớp nối làm việc không bình thường. - Việc bôi trơn ở các trục lăn, tang căng, tang dẫn kém.	- Ngừng máy, kiểm tra, chỉnh lại độ ăn khớp của khớp nối. - Tra dầu, bôi trơn các bộ phận nêu trên.

	- Độ võng của tấm băng quá mức quy định. - Điện yếu	-Ngừng máy, điều chỉnh lại độ căng của tấm băng. - Kiểm tra, khắc phục sự cố điện.
2.Có tiếng kêu lạ trong khi làm việc.	- Ốc vít bắt lỏng. - Bôi trơn kém.  - Tấm băng quá võng.	- Kiểm tra, vặn lại ốc vít. - Tiến hành bôi trơn ở các bộ phận cần thiết. -Ngừng máy, điều chỉnh lại độ căng của tấm băng.
3.Nguyên liệu bị rơi ra ngoài trong quá trình vận chuyển.	- Trục lăn giảm xóc bị hỏng.  - Độ căng của tấm băng quá lớn. - Nạp liệu quá nhiều.	-Ngừng máy, thay thế trục lăn giảm xóc khác. -Ngừng máy, điều chỉnh lại độ căng của tấm băng. -Điều chỉnh lại lưu lượng

## 2.4. Bảo dưỡng thiết bị băng tải

- Bôi trơn dầu mỡ cho động cơ

Thời gian tối thiểu định kỳ để kiểm tra là một tháng kiểm tra một lần, điều này nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động đúng công suất và ổn định nhất có thể.

- Làm sạch chất bẩn bám trên băng tải

Trong quá trình hoạt động sẽ có nhiều chất bẩn, hóa chất, sơn, bột... bám vào băng tải, đây là những nhân tố làm giảm tuổi thọ của thiết bị. Chính vì thế, công việc của chúng ta vệ sinh thường xuyên sau thời gian băng tải hoạt động.

Một số loại băng tải được trang bị che chắn nhưng chỉ hạn chế một phần, chúng ta vẫn phải thường xuyên vệ để giữ được băng tải hoạt động lâu nhất có thể.

- Kiểm tra dây băng tải

Dây băng tải là thành phần quan trọng của hệ thống băng tải. Với dây băng tải thì chúng ta cần kiểm tra kỹ lưỡng, đảm bảo dây băng không bị lệch. Những trường hợp phát hiện hư hỏng hay bị lệch đối với dây băng tải cần nhanh chóng thay thế đảm bảo hệ thống băng tải hoạt động tốt và hiệu quả.

- Kiểm tra dây băng tải

Công việc vệ sinh hệ thống băng tải nên duy trì thường xuyên, có thể là hàng ngày hoặc hàng tuần.

## 3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị vít tải

### 3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị vít tải

Vít tải dùng để vận chuyển nguyên liệu rời và nguyên liệu dạng cục nhỏ (hạt, bột,...). Cũng có thể dùng để vận chuyển những nguyên liệu đơn chiếc.

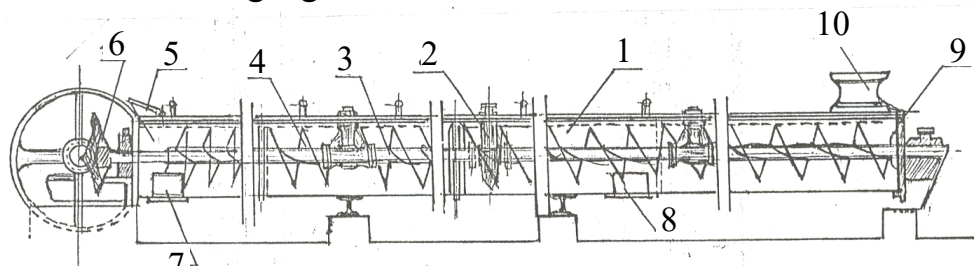
Vít tải được dùng để vận chuyển nguyên liệu theo hướng nằm ngang, nằm nghiêng hay thẳng đứng.

Vít tải gồm có một máng (hoặc một ống) cố định và một trục vít, khi trục vít quay sẽ làm cho nguyên liệu chuyển động tịnh tiến trong máng (hoặc trong ống). Trong các vít tải, nguyên liệu vận chuyển tương tự như một đai ốc dọc theo một đỉnh ốc quay. Người ta có thể dùng vít tải đơn (vít tải có một trục vít) hoặc vít tải kép (vít tải có hai trục vít).

+ Ưu điểm

- Diện tích chiếm chỗ ít, với cùng năng suất thì diện tích tiết diện ngang của vít tải nhỏ hơn rất nhiều so với diện tích tiết diện ngang của các máy vận chuyển khác.
- Số lượng ổ bi và các chi tiết chịu mài mòn không nhiều, do đó dễ vận hành và thao tác.
- Bộ phận làm việc của máy nằm trong máng kín nên độ an toàn cao.
- Có thể vận chuyển theo nhiều hướng: ngang, nghiêng, thẳng đứng.
- + Nhược điểm
  - Chiều dài vận chuyển cũng như năng suất bị giới hạn. Chiều dài lớn nhất của một vít tải thường không quá 30m với năng suất tối đa là 100 tấn/giờ.
  - Chỉ thuận lợi dùng để vận chuyển những nguyên liệu tương đối đồng nhất. Những nguyên liệu chứa tạp chất không thể vận chuyển được bằng vít tải vì nó có khả năng quấn vào trục vít hoặc bào mòn máng, cánh vít nhanh.
  - Khi vít tải làm việc, nguyên liệu được đảo trộn mạnh và một phần bị nghiền nát hoặc bị phân loại ra theo khối lượng riêng. Vì vậy, người ta không dùng vít tải để vận chuyển những nguyên liệu hỗn hợp hoặc thức ăn gia súc.
  - Năng lượng tiêu tốn nhiều hơn so với băng tải.

### 3.1.1. Cấu tạo vít tải nằm ngang



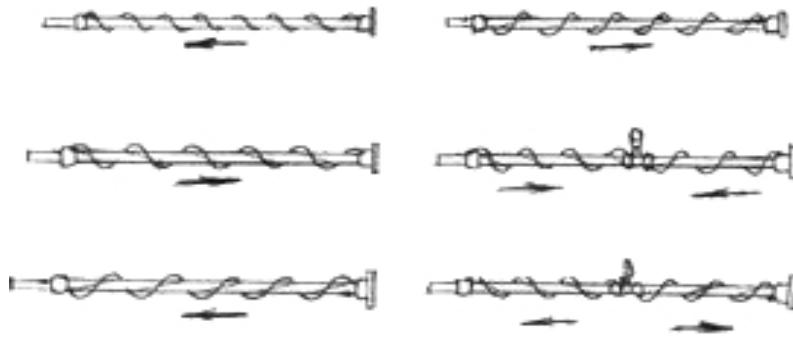
Hình 1.12. Cấu tạo của vít tải nằm ngang

- |                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| 1. Máng          | 6. Cơ cấu truyền động |
| 2. Gối trục treo | 7. Ống tháo liệu      |
| 3. Trục          | 8. Ống tháo liệu      |
| 4. Cánh vít      | 9. Thành mặt đầu      |
| 5. Van an toàn   | 10. Ống nạp liệu      |

Máng của vít tải gồm nhiều đoạn, mỗi đoạn dài 2÷4m, nối với nhau bằng mặt bích và bulong. Nếu vít tải dài quá 3,5m thì phải lắp các gối trục trung gian (thường gọi là gối trục treo) làm chỗ đỡ cho trục. Hai gối trục treo liên tiếp cách nhau 3m.

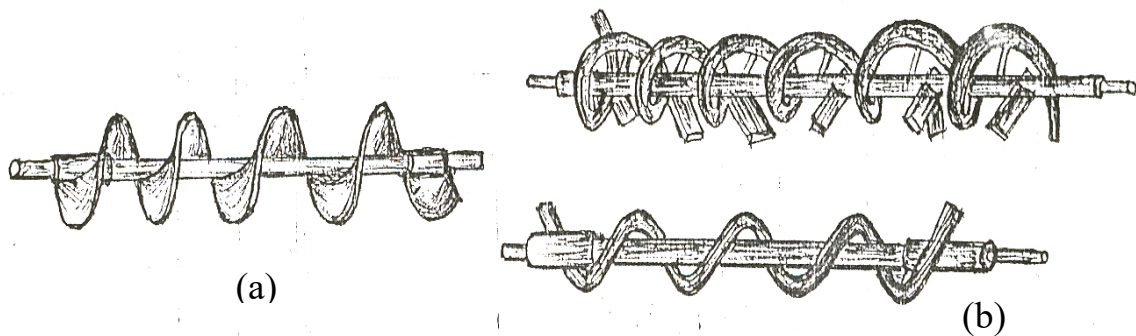
Trục đặc hoặc rỗng, được làm bằng thép tròn hoặc thép ống. Nếu trục dài quá thì có thể chia thành nhiều đoạn nối với nhau bằng mặt bích. Trên suốt chiều dài trục có gắn cánh vít.

Tùy theo cách bố trí cánh vít trên trục mà cánh vít có thể là phải hoặc trái. Có những trục vít gồm hai phần, trong đó một phần là phải một phần là trái. Các vít tải này dùng để vận chuyển nguyên liệu theo hai hướng ngược chiều nhau.



Hình 1.13. Các loại cánh vít khác nhau và chiều quay của chúng

Cánh vít có ba loại là cánh đặc, cánh dạng băng và cánh dạng bơi chèo. Những vít tải có cánh đặc bằng thép lá dùng để vận chuyển nguyên liệu khô và tơi. Để vận chuyển nguyên liệu dạng cục và dạng dính phải dùng vít tải dạng băng. Để vận chuyển những nguyên liệu vón cục (hạt ẩm, tinh bột, thức ăn gia súc) thì dùng vít tải dạng bơi chèo. Cánh vít dạng bơi chèo lắp trên trục theo đường xoắn ốc.



Hình 1.14. Một số dạng cánh vít.

H.a. cánh vít dạng đặc. H.b. Cánh vít dạng băng

### 3.1.2 Nguyên tắc làm việc

Nguyên liệu vào máy qua ống nạp liệu, tại vị trí nạp liệu có van chặn để điều chỉnh lượng nguyên liệu vào máy. Khi làm việc cơ cấu truyền động làm quay trục, trục quay sẽ chuyển nguyên liệu đến phễu tháo sản phẩm. Cuối vít tải có lắp van an toàn để nguyên liệu thoát ra được khi máng chứa quá đầy. Người ta thường thay van này bằng một ống chảy tràn lắp gần cửa tháo liệu.

### 3.2. Vận hành thiết bị vít tải

- Kiểm tra:

Để loại bỏ tạp chất và khối xơ khởi vật liệu đầu vào, điều này sẽ giúp cho thiết bị đảm bảo hoạt động tốt. Kiểm tra các bộ phận chuyển động, thông báo cho bộ phận tiếp nhận.

- Vận hành: Sau khi kiểm tra thì tiến hành khởi động để thiết bị hoạt động. Trong hoạt động, nếu các tạp chất hoặc khối dây thừng bị rơi vào bên trong vít tải, lúc này bạn phải tạm ngừng vít tải hoạt động, không được cho tay vào trong máy.

- Ngừng và vệ sinh: Sau khi vận chuyển vật liệu cuối cùng thì dừng máy, vệ sinh các tạp chất còn sót trên thiết bị, vệ sinh khu vực xung quanh.

### 3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị vít tải

- + Hư bạc đạn cho liệu tràn vào bạc đạn
- + Gãy đứt chốt vít

+ Trục không đồng tâm dẫn đến qua thời gian trục bị mài mòn  
 + Cách khắc phục cho các sự cố này là nên làm thêm bộ chặn liệu trước bạc đạn. Để tránh liệu tràn vào dẫn đến những hỏng hóc không muốn có.  
 Ngoài ra, nếu tải những sản phẩm có bụi như mùn cưa, phân, bột... thì bụi sẽ chui vào thiết bị điện làm giảm tuổi thọ của thiết bị, nếu nặng hơn có thể dẫn đến cháy nổ...

Ngoài ra cần thường xuyên vệ sinh máy móc, thổi bụi sẽ giúp bụi khó bám lâu trong các thiết bị điện cũng như các bộ phận khác.

### 3.4. Bảo dưỡng thiết bị vít tải

- Sử dụng cycloid N68HL để làm dầu thủy lực dầu bôi trơn. Với những vít tải mới thì nên lau chùi, vệ sinh và thay dầu khi hết tuần đầu tiên. Thời gian sử dụng sau 3 đến 6 tháng cần phải thay dầu, vệ sinh và bảo dưỡng một lần.

- Luôn kiểm tra trước và sau mỗi lần vận hành. Sau khi hoàn tất công việc kịp thời sửa chữa hoặc thay thế nếu phát hiện vít tải xảy ra sự cố. Tháo gỡ thường xuyên, kiểm tra kỹ, vòng bi làm sạch và các thành phần khác.

### 4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị gàu tải

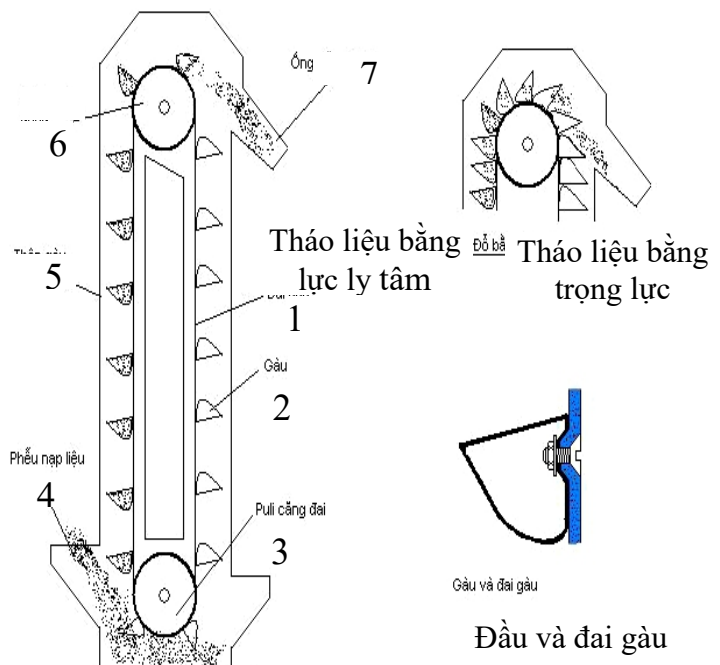
Gàu tải được dùng để vận chuyển những nguyên liệu rời đi lên theo phương thẳng đứng hoặc lên một độ nghiêng lớn hơn 50°.

Nguyên liệu rời được vận chuyển bằng gàu tải gồm nhiều dạng: dạng bột, dạng bụi, dạng hạt và dạng cục.

#### 4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị gàu tải

##### 4.1.1. Cấu tạo

1. Tấm băng
2. Gàu
3. Tang căng
4. Phễu nạp liệu
5. Thân gàu tải
6. Tang dẫn
7. Cửa tháo liệu



Hình 1.15. Cấu tạo gàu tải

Cấu tạo của gàu tải cần phải đảm bảo các yêu cầu sau:

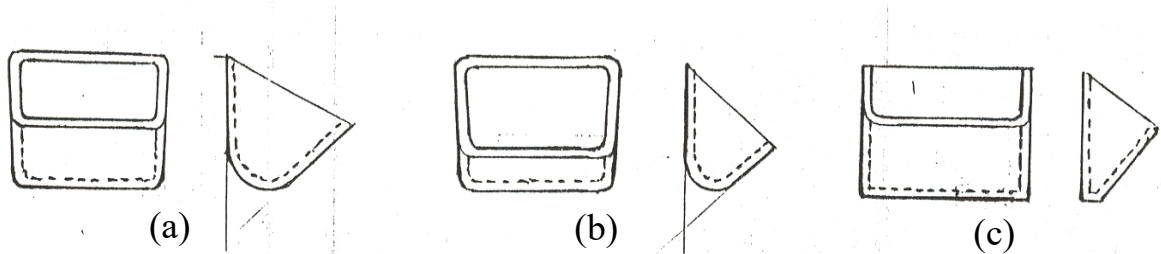
- Khi tháo hệ truyền động, không cần phải tháo động cơ điện và trục đầu máy. Khi cần thay động cơ điện, không cần tháo hệ truyền động.

- Có thể quan sát máy hoạt động và mức độ căng băng được, việc thay gàu phải dễ dàng.

- Có thể quét dọn hết hạt ở chân gàu tải khi đổi chủng loại nguyên liệu vận chuyển, đặc biệt quan trọng là khi vận chuyển hạt giống.
- Thông gió đều và chân gàu tải một cách thuận lợi.

*Những bộ phận chính của gàu tải*

+ Gàu



*Hình 1.16. Một số dạng gàu*

Hình a. Gàu sâu; Hình b. Gàu cạn; Hình c. Gàu đáy nhọn

Thông thường có ba loại gàu là gàu sâu, gàu cạn và gàu đáy nhọn. Các loại gàu đều được chế tạo bằng thép tấm, có chiều dày từ 1 ÷ 4mm, đôi khi người ta cũng dùng loại gàu đúc. Gàu sâu dùng cho những nguyên liệu dễ rơi (than, cát khô, sỏi,...). Gàu cạn dùng cho những nguyên liệu khó rơi (xi măng, bột, phân, ...). Gàu đáy nhọn dùng cho những nguyên liệu to, rắn, nhám.

Gàu sâu và gàu cạn lắp trên bộ phận kéo, cái này cách cái kia một khoảng  $(2,5 \div 3)h$  với  $h$  là chiều cao của gàu. Còn gàu đáy nhọn được lắp nối tiếp nhau trên bộ phận kéo.

Để vận chuyển những nguyên liệu dạng hạt và các sản phẩm dạng bột, người ta dùng các loại gàu có cấu tạo khác với các loại gàu thông thường trên. Tùy theo tính chất vật lý của nguyên liệu vận chuyển và hình thức tháo sản phẩm mà gàu dùng để vận chuyển hạt và bột được chia thành 3 loại:

- Loại I: dùng cho những gàu tải tháo sản phẩm dưới tác dụng của lực kết hợp.
- Loại II: dùng cho những gàu tải tháo sản phẩm dưới tác dụng của lực ly tâm và có tấm băng rộng 350mm.
- Loại III: dùng cho những gàu tải tháo sản phẩm dưới tác dụng của lực ly tâm và có tấm băng rộng 530 ÷ 1000mm.

Gàu dùng vận chuyển hạt và bột được chế tạo bằng thép lá có chiều dày:

- Loại I : 0,6 ÷ 0,8mm
- Loại II, III: 1,0 ÷ 1,2mm

Gàu được bố trí trên đường thẳng góc với chiều chuyển động của bộ phận kéo. Khoảng cách giữa 2 gàu khoảng 0,15 ÷ 0,25m.

+ Bộ phận kéo

Đối với những gàu tải dùng băng thì bộ phận kéo là các tấm băng bằng vải – cao su có chiều rộng từ 125 ÷ 1000mm.

Đối với những gàu tải dùng xích thì bộ phận kéo là những dây xích. Trong thực tế, người ta thường dùng loại xích bản-con lăn với bước xích khoảng 100 ÷ 600mm.

Trong các loại bộ phận kéo thì tấm băng bằng vải – cao su là phổ biến hơn cả vì chúng có nhiều ưu điểm. Khi vận chuyển nguyên liệu nhám, tương đối ít bị mài

mòn. Có thể dùng tốc độ vận chuyển lớn, chuyển động êm và có tính đàn hồi tốt. Vận hành tương đối đơn giản. So với dây xích thì tấm băng làm việc tin cậy hơn vì có thể biết được tấm băng lúc nào bị đứt do mòn.

+ Tang và đĩa xích

Muốn đảm bảo những điều kiện vận hành bình thường của tấm băng vải cao su, cần phải chọn đường kính tang của gàu tải dùng băng theo công thức:

$$D_t = (125 \div 150)z \quad (\text{mm})$$

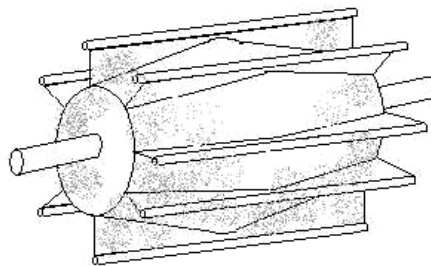
z: số lớp vải-cao su của tấm băng

*Bảng 1.2. Cách chọn số lớp vải - cao su*

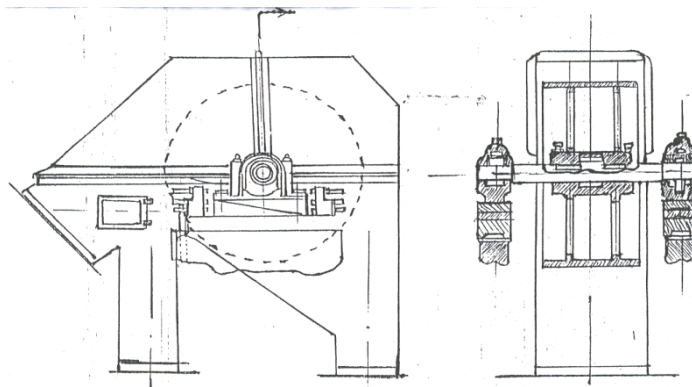
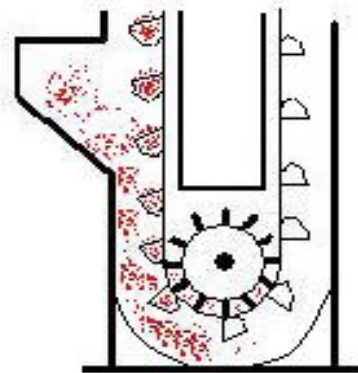
Chiều rộng tấm băng (mm)	Số lớp vải - cao su (z)	
	Đối với nguyên liệu nặng và nguyên liệu dạng cục	Đối với nguyên liệu dạng hạt
≤ 300	5	4
300 ÷ 450	6	5
500 ÷ 700	7	6
≥ 800	8	7

Chiều dài của tang phụ thuộc và chiều rộng của tấm băng và thường lấy lớn hơn chiều rộng tấm băng 50mm. Để nguyên liệu được vận chuyển không bị nghiền nát, người ta có thể dùng tang căng dạng cánh.

Số răng của đĩa xích trong các gàu tải dùng đĩa xích được xác định theo số vòng quay của đĩa xích và bước xích.



*Hình 1.17. Tang căng dạng cánh*



*Hình 1.18. Đầu gàu tải*

+ Đầu gàu tải gồm những chi tiết: bộ đầu máy, trục dẫn động cùng với tang hoặc đĩa xích, vỏ đầu máy có cửa tháo liệu và cửa quan sát.

Trục chuyển động được nhờ động cơ điện và hộp giảm tốc hoặc một hệ thống truyền động dây đai và bánh răng một cấp.

+ Chân gàu tải

Cấu tạo của chân gàu tải gồm có các cụm chi tiết: một hoặc hai phễu nạp liệu có tấm chắn (hoặc van điều chỉnh) để khống chế lượng nguyên liệu vận chuyển, trục chân máy mang tang (hoặc đĩa xích) lắp trên hai gối đỡ, vỏ chân máy có cửa quan sát, bộ phận căng và cửa đáy.

Các gối đỡ của trục tang chân máy được gá cứng vào giá của bộ phận căng. Việc căng băng tại chân gàu tải được thực hiện nhờ đối trọng hoặc cơ cấu bulong. Muốn căng tấm băng bằng cơ cấu bulong, người ta vặn các bulong để nâng hoặc hạ các gối đỡ mang trục và tang chân máy. Cơ cấu căng dùng đối trọng có ưu điểm hơn cơ cấu dùng bulông, vì trọng lực của tang cùng với đối để tháo bớt nguyên liệu ra khỏi chân máy khi máy bị tắc hoặc để lấy hết nguyên liệu ra ngoài khi máy ngừng làm việc.

+ Thân gàu tải

Thân gàu tải dùng để bảo vệ bộ phận kéo trên đường chuyển động từ chân gàu tải đến đầu gàu tải và ngược lại.

Thân gàu tải gồm có một hoặc hai ống, tiết diện chữ nhật hoặc tròn nối với đầu và chân gàu tải. Những ống này làm bằng thép lá dày 1÷2mm, được chia ra thành nhiều đoạn riêng biệt, mỗi đoạn dài 1÷2m, gắn với nhau bởi mặt bích và các bulong có đường kính từ 10÷12mm.

Để quan sát sự hoạt động của gàu tải cũng như để nối lại tấm băng hoặc thay gàu khi cần thiết, người ta lắp vào một số đoạn ống của thân gàu những cửa quan sát và cửa lắp ráp.

#### 4.1.2. Nguyên tắc làm việc (Hình 1.15)

Nguyên liệu cần vận chuyển được đổ vào bộ phận nạp liệu ở phía chân máy. Nhờ tang (đĩa xích) ở đầu gàu và ở chân gàu quay mà làm cho băng (xích) có gập gàu chuyển động. Gàu tải sẽ nhận nguyên liệu trong khu vực chân máy và chuyển lên phía đầu máy. Tại đây dưới tác dụng của trọng lực và lực ly tâm, sản phẩm được đổ từ gàu vào bộ phận tháo sản phẩm và được chuyển tới nơi sử dụng. Cứ như vậy nguyên liệu được nạp vào gàu (2) qua phễu nạp liệu (4) và tháo ra ngoài qua cửa tháo sản phẩm (7) một cách liên tục.

. Ưu, nhược điểm của thiết bị vận chuyển gàu tải

\* Ưu điểm

- Cấu tạo đơn giản, diện tích chiếm chỗ nhỏ.
- Có khả năng vận chuyển nguyên liệu lên một độ cao khá lớn.
- Có thể nạp liệu tùy thích.
- Năng suất cao, có thể đạt đến 700m<sup>3</sup>/h.

\* Nhược điểm

- Dễ bị quá tải và cần phải nạp liệu một cách đều đặn.
- Không thể tháo sản phẩm giữa chừng.

## **4.2. Vận hành thiết bị gàu tải**

- Kiểm tra: Kiểm tra tạp chất có trong gàu tải, hệ thống chuyển động, điện và các chi tiết phụ trợ khác
- Vận hành: sau khi kiểm tra an toàn có thể khởi động, bật hệ thống điện để bắt đầu quá trình hoạt động. Cần theo dõi để đảm bảo vật liệu vào, ra gàu tải bình thường, không có tiếng kêu lạ.
- Ngừng và vệ sinh thiết bị: Sau khi vận chuyển hết vật liệu cuối cùng thì tiến hành ngừng máy, vệ sinh bên trong, bên ngoài thiết bị đảm bảo cho quá trình sản xuất tiếp theo.

## **4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị gàu tải**

Do gàu tải hoạt động trên phương thức truyền động bằng dây curoa với tốc độ nhanh cho nên hay bị bung ốc gầu điều này sẽ dẫn đến gầu dễ bị rơi khỏi trục làm ảnh hưởng đến quá trình vận hành. Nếu nặng hơn có thể làm nghẽn mạch chuyển tải, kẹt và dẫn đến cháy thiết bị điện.

Khắc phục bằng cách thay vì sử dụng ốc thông thường thì chúng tôi sử dụng ốc chống xoay để tránh trường hợp trong quá trình sử dụng lâu dài ốc gầu bị bung ra.

## **4.4. Bảo dưỡng thiết bị gàu tải**

Bôi trơn định kỳ các chi tiết chuyển động để giảm lực ma sát, kiểm tra dây xích, gàu để có biện pháp thay thế, sửa chữa

## **5. Câu hỏi và bài tập thực hành**

Câu 1. Trong bơm chân không, vì sao phải dùng nước mà không dùng không khí để hút hoặc đẩy? Nếu không dùng nước thì có thể thay nước bằng chất lỏng khác được không? Giải thích?

Câu 2. Tác dụng của việc lắp đặt trục rô to đặt lệch tâm trong bơm?

Câu 3. Quan hệ giữa áp suất chân không và áp suất tuyệt đối

Câu 4. Thê tích nước trong bình chứa nước dùng cho quá trình hút, xả nước trong bơm chân không thay đổi như thế nào?

Câu 5. Nêu phạm vi sử dụng của băng tải, vít tải, gàu tải. (phương vận chuyển, loại nguyên liệu)

Câu 6. Phân biệt tang căng và tang dẫn? Cơ cấu truyền động là gì?

Câu 7. Trong các phương pháp vận chuyển thì pp nào có lực tác động trực tiếp vào nguyên vật liệu để chúng di chuyển? Điều này có ảnh hưởng đến nguyên vật liệu như thế nào?

Câu 8. Bước đầu tiên trong thao tác vận hành các máy vận chuyển là gì? Giải thích?

Câu 9. Độ an toàn máy vận chuyển nào là cao nhất? Vì sao? Máy nào vận chuyển lên cao nhất? Vì sao?

## **Bài 02. VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ PHÂN CHIA PHA RẮN VÀ PHA LỎNG (Lắng, lọc, ly tâm)**

**Mã bài: 0804013-02**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị lắng, lọc, ly tâm;
- Vận hành được các thiết bị lắng, lọc, ly tâm;
- Tháo lắp và bảo dưỡng được các thiết bị lắng, lọc, ly tâm;
- Trình bày được các tình huống hư hỏng và đưa ra được biện pháp xử lý với các thiết bị lắng, lọc, ly tâm;
- Có tinh thần hợp tác trong hoạt động nhóm.

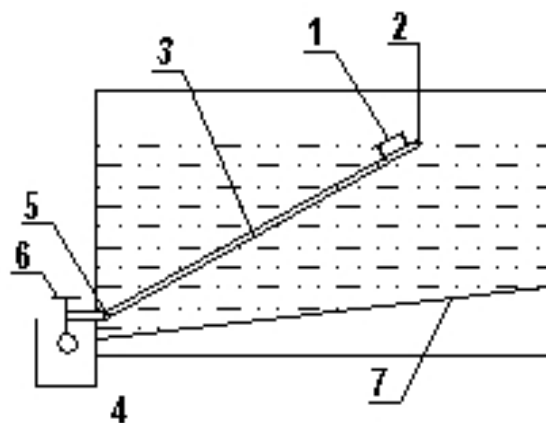
*Nội dung:*

### **1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lắng**

#### **1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lắng đơn giản (gián đoạn)**

##### 1.1.1. Cấu tạo

1. Phao nổi
2. Cửa van động
3. Ống dẫn
4. Máng nước mía trong
5. Vòng xoay
6. Van
7. Đáy nghiêng



*Hình 2.1. Thiết bị lắng gián đoạn*

Thùng lắng có dạng hình hộp, đường kính và chiều cao phụ thuộc vào năng suất của thiết bị. Thân thùng được làm bằng thép; đáy thùng được bố trí nghiêng về phía đặt van dẫn bùn ra ngoài giúp bùn ở đáy chảy ra ngoài được dễ dàng.

Trong bể có một ống dẫn (3), đầu dưới nối với vòng xoay (5), đầu trên nối với phao nổi (1) có thể di động theo mực nước lên xuống.

Cuối đoạn ống có các van động để tháo nước mía trong và bã ra ngoài.

##### 1.1.2. Nguyên tắc làm việc

Dung dịch cần làm trong được cho vào thùng lắng với một lưu lượng tùy theo yêu cầu, nhờ phao nổi (1) mà làm cho cửa van động (2) luôn xấp xỉ với mực chất lỏng trong thùng. Sau khi cho dung dịch vào thùng một khoảng thời gian thì các tạp chất (hạt rắn) lắng xuống dưới đáy, còn tầng trên là dịch trong. Sản phẩm trong qua cửa van động theo ống dẫn (3) ra ngoài qua van (6). Sau khi dịch trong được lấy ra hết thì mở van xả cặn lắng ra ngoài.

#### **1.2. Vận hành thiết bị lắng gián đoạn**

- + Kiểm tra
  - Nguồn điện, động cơ.
  - Tạp chất lạ.
  - Phao nổi: Phao có bị thủng hay không, khả năng bắt chặt của phao vào ống dẫn,...

- Mức độ thông suốt của ống dẫn, cửa van động,..
- Độ nghiêng của đáy (nếu độ nghiêng của đáy thay đổi được).
- Độ linh hoạt của các van: lấy nước mía trong, van lấy bùn,..
- Chuẩn bị dung dịch cần lắng.

+ Vận hành

- Đóng tất cả các van (van lấy sản phẩm, van dẫn cặn)
- Xông hơi vào thùng để nâng nhiệt độ lên tương đương nhiệt độ của nguyên liệu.

-Mở van cho dung dịch cần lắng vào thùng với một lưu lượng theo yêu cầu (đã cho chất trợ lắng vào).

-Sau khi cho nguyên liệu vào một khoảng thời gian nhất định đủ để cho bùn lắng xuống thì bắt đầu mở van lấy nước trong từ từ. Lúc này kiểm tra mức độ trong của sản phẩm, nếu chưa trong thì ta có thể bơm lại vào thùng lắng, nếu sản phẩm lấy ra đã trong và cặn đã lắng xuống tầng dưới thì mở thêm van lấy sản phẩm ra theo yêu cầu.

- Khi sản phẩm đã được lấy ra hết thì đóng van lấy sản phẩm.
- Mở van lấy cặn để xả cặn ra ngoài.
- Tiếp tục chu kỳ mới.

+ Ngừng thiết bị

- Chờ cho dung dịch trong chảy ra hết thì đóng van lấy sản phẩm.
- Mở van lấy cặn ra ngoài.
- Vệ sinh, bảo dưỡng thiết bị.

### 1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lắng

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Sản phẩm thu được luôn bị đục	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kích thước và khối lượng của các hạt rắn nhỏ, chênh lệch khối lượng riêng của các hạt rắn với dung dịch không đáng kể nên không lắng được.</li> <li>-Phao nổi bị hỏng nên phao không nằm trên mặt nước mà ngập vào trong khối dung dịch.</li> <li>-Nhiệt độ dung dịch quá thấp và độ nhớt quá cao nên các hạt rắn không thể lắng được.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tăng kích thước và khối lượng riêng của bùn bằng cách thêm chất trợ lắng.</li> <li>-Ngừng làm việc, thay hoặc gia công lại phao nổi.</li> <li>-Kiểm tra, điều chỉnh nhiệt độ và độ nhớt của dung dịch theo yêu cầu.</li> </ul>
2. Thời gian lắng kéo dài.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Chênh lệch khối lượng riêng của hạt rắn và dung dịch nhỏ.</li> <li>-Nhiệt độ dung dịch thấp và độ nhớt cao.</li> </ul> <p><i>Nếu dùng lắng nước mía:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Độ axit của nước mía quá cao hoặc quá thấp nên hình thành một số keo mới.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Như sự cố 1</li> <li>- Như sự cố 1</li> <li>-Điều chỉnh lại độ axit của nước mía trước khi cho vào thiết bị lắng phải đồng đều và ổn định.</li> </ul>

#### 1.4. Bảo dưỡng thiết bị lắng gián đoạn

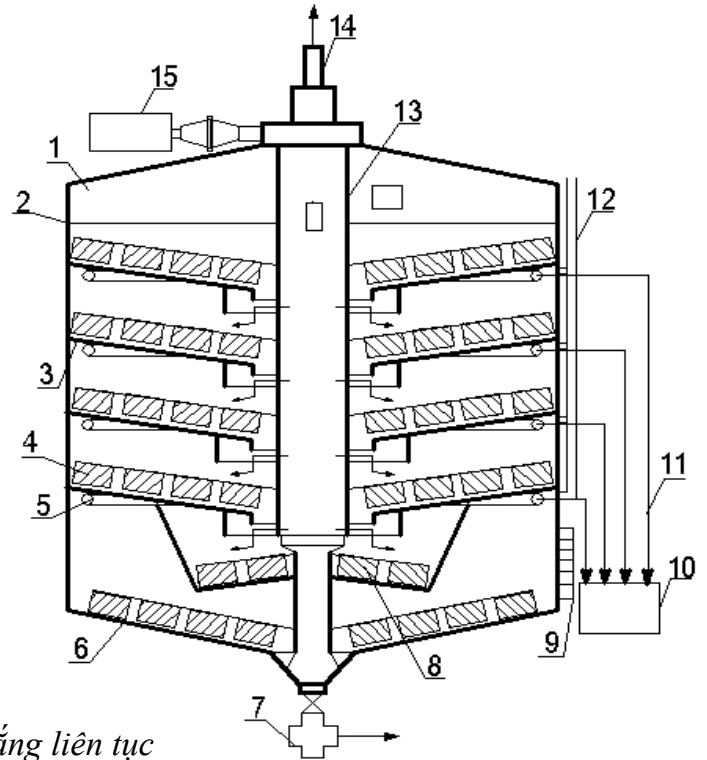
- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Dùng vải mềm và chất tẩy rửa nhẹ để vệ sinh thiết bị.
- Vệ sinh thùng lắng và khử trùng bằng hơi nóng.
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

#### 1.5. Thiết bị lắng liên tục

Thiết bị lắng liên tục thường được dùng cho nhà máy đường có năng suất vừa và lớn.

##### 1.5.1. Cấu tạo

1. Đỉnh thiết bị
2. Thân thiết bị
3. Đĩa nghiêng
4. Cơ cấu tay gạt
5. Ống vòng
6. Đáy thiết bị
7. Cửa tháo bùn
8. Bàn đáy
9. Ống quan sát nước bùn nhỏ
10. Bể đựng nước mía trong
11. Hệ thống lấy nước trong
12. Ống thoát khí nhỏ ở các tầng
13. Trục ống trung tâm
14. Ống thoát khí lớn
15. Bộ truyền động



Hình 2.2. Thiết bị lắng liên tục

Thân thiết bị làm bằng thép, hình tròn, đáy hình côn, đường kính khoảng 6m và chiều cao khoảng 6m. Bên trong thiết bị có các đĩa thép hình côn, hàn với thân thiết bị tạo thành năm tầng.

Tầng đỉnh là tầng dự bị, tầng đáy là tầng nước bùn đặc, ba tầng giữa là tầng kết tủa.

Trên mỗi đĩa nghiêng (3) có lắp cơ cấu tay gạt (4) để gạt bùn từ tầng trên xuống dưới đáy. Khi làm việc, các cánh gạt quay với tốc độ 6 vòng/phút.

Ở giữa có ống trung tâm rỗng, trên thân ống có khoét những lỗ hình chữ nhật hoặc hình vuông tại các tầng để dẫn nước mía hỗn hợp vào các tầng.

Tại mỗi đĩa (tầng) có đường ống dẫn nước mía trong ra ngoài và bùn xuống dưới đáy thiết bị.

Trên đỉnh thiết bị có một ống thoát khí lớn và nhiều ống thoát khí nhỏ trên thân thiết bị.

##### 1.5.2. Nguyên tắc làm việc

Nước mía sau khi cho chất trợ lắng vào thì cho vào thiết bị ở tầng trên cùng theo phương tiếp tuyến, từ các lỗ hình vuông đi vào trục rỗng trung tâm, sau đó phân bố

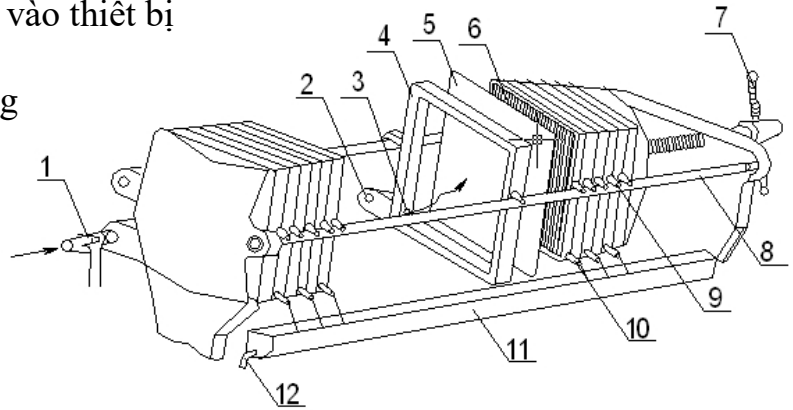
vào các tầng. Lúc này bùn ở mỗi tầng được lắng xuống. Khi bùn lắng xuống nhờ tay gạt (4) mà bùn ở mỗi tầng đều tập trung vào giữa, xuống tầng nước bùn đặc dưới cùng và được đưa ra ngoài ở đáy thiết bị. Nước mìa trong ở mỗi tầng được dẫn ra ngoài từ đỉnh mỗi tầng.

## 2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lọc

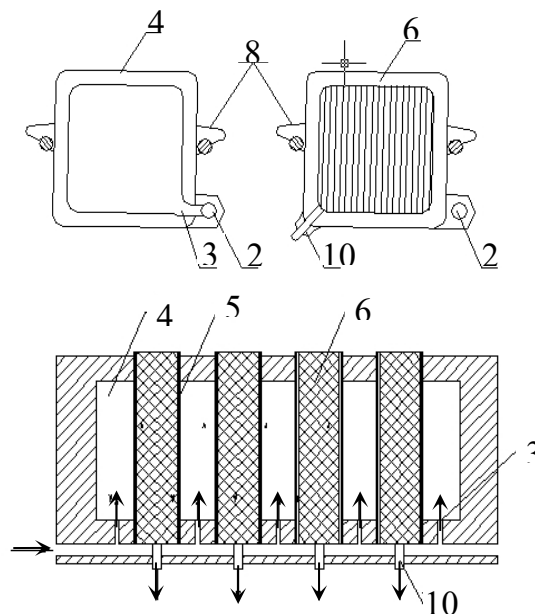
### 2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lọc khung bản

#### 2.1.1. Cấu tạo

1. Ống dẫn dung dịch cần lọc vào thiết bị
2. Vấu lồi.
3. Cửa dẫn dịch lọc vào khung
4. Khung
5. Vải lọc
6. Bản
7. Tay quay
8. Thanh đỡ khung, bản
9. Tai đỡ
10. Van dẫn dịch trong ra
11. Máng hứng dịch trong
12. Van thu hồi sản phẩm



Hình 2.3. Thiết bị lọc khung bản



Thiết bị lọc khung bản gồm 2 bộ phận chính là khung và bản. Khung và bản được làm bằng thép không gỉ, có hình vuông hoặc hình chữ nhật. Tiết diện lọc có thể là hình vuông, có thể là hình tròn. Thường một máy có từ 5 ÷ 25 khung, độ dày của khung khoảng 2 ÷ 10cm, chiều rộng từ 20 ÷ 50cm. Trên khung có rãnh thông với ống (1) để dẫn dung dịch cần lọc vào khung. Bản là một tấm phẳng, trên bề mặt có những đường gợn sóng hoặc xẻ rãnh, nước lọc theo các đường gợn sóng đó chảy xuống phía dưới và ra ngoài qua van thu nước lọc bên dưới bản.

Khi làm việc thì người ta ghép xen kẽ các khung và bản với nhau, giữa khung và bản là lớp vải lọc.

Áp lực của dung dịch khi lọc khoảng  $3\div 4$  at.

### 2.1.2. Nguyên tắc làm việc

Dung dịch cần lọc được bơm vào thiết bị với áp suất  $3\div 4$  at đi qua các khe và chứa đầy khoảng trống bên trong của tất cả các khung (4). Nhờ áp lực bơm vào mạnh nên nước lọc được thấm qua các lỗ nhỏ của vải lọc (5), chảy theo các rãnh trên bề mặt bản (6) xuống phía dưới và được tháo ra ngoài qua van (10). Nước lọc được tập trung tại máng hứng và chuyển sang công đoạn khác. Còn bã được giữ lại trên bề mặt vải lọc và được tháo ra theo chu kỳ.

### 2.1.3. Ưu, nhược điểm của thiết bị

Thiết bị lọc khung bản có năng suất lọc lớn; nước lọc trong. Tuy nhiên, phải tạo ra áp lực mới đưa được dung dịch cần lọc vào thiết bị và thao tác vận hành nặng nhọc khi tháo bã và lắp thiết bị.

## 2.2. Vận hành thiết bị lọc khung bản

### + Kiểm tra

Trước khi làm việc, thiết bị cần được kiểm tra:

- Tạp chất lạ; Nguồn điện; Động cơ, bơm, đồng hồ đo áp lực.
- Kiểm tra các khung: Số lượng khung, mức độ sạch sẽ, sự thông suốt của đường ống và rãnh dẫn dung dịch vào,....
- Kiểm tra bản: Số lượng bản cần phải tương ứng với khung, sự thông suốt của đường ống dẫn nước lọc ra,...
- Vải lọc: Mức độ sạch sẽ, bào mòn, hư hỏng của vải lọc,..
- Sự đóng mở của các van, của tay quay.
- Các bộ phận có liên quan: Các ốc vít, máng hứng,...

### + Vận hành

- Lắp các khung, bản và phủ vải lọc vào thiết bị theo đúng thứ tự.
- Vận tay quay để ép chặt các khung, bản lại với nhau.
- Mở van tháo sản phẩm.
- Cho máy chạy thử với nước nóng để kiểm tra lại sự cố như rò rỉ, tắc nghẽn,...., đồng thời làm vệ sinh máy.
- Nếu không có sự cố gì thì mở van cho dung dịch cần lọc vào máy.
- Trong quá trình lọc luôn kiểm tra áp lực lọc để đảm bảo độ trong của nước quả và năng suất làm việc của máy. Đồng thời, phải kiểm tra lưu lượng và độ trong của nước lọc, từ đó có những thay đổi thích hợp và xử lý sự cố (nếu có) kịp thời.
- Tiến hành tháo bã ra đúng chu kỳ: Đóng van nạp liệu; Tắt điện ngừng bơm; Quay tay quay để tháo rời khung, bản; Lấy vải lọc ra, làm vệ sinh vải và máy, bắt đầu một chu kỳ lọc mới.

### + Ngừng lọc

Khi hết nguyên liệu hay ngừng máy sau mỗi ca làm việc, tiến hành ngừng máy theo trình tự sau:

- Đóng van nạp liệu.
- Cho máy chạy hết phần dung dịch trong máy, sau đó tắt điện, ngừng bơm nguyên liệu.

- Vận tay quay để tháo rời các khung, bản và vải lọc ra khỏi nhau.
- Làm vệ sinh máy bằng cách lắp lại khung và bản, cho nước chạy qua để làm sạch khung, bản.
- Giặt vải lọc.

### 2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lọc khung bản

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Nguyên liệu cần lọc khó vào thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ống dẫn nguyên liệu bị tắc nghẽn do cặn.</li> <li>- Áp lực trong thiết bị lớn hơn áp lực do bơm tạo ra.</li> <li>- Lắp vải lọc vào thiết bị không đúng yêu cầu</li> <li>- Độ nhớt của nguyên liệu quá lớn.</li> <li>- Mục nguyên liệu trong thùng chứa quá thấp.</li> <li>- Không mở van nạp liệu.</li> <li>- Bơm bị hỏng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dùng búa gỗ nhẹ để thông đường ống. Nếu không được thì ngừng máy, vệ sinh đường ống dẫn dung dịch vào.</li> <li>- Điều chỉnh van tháo sản phẩm (van nước lọc).</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra và lắp lại vải lọc.</li> <li>- Báo cho công đoạn xử lý nguyên liệu trước khi lọc để điều chỉnh lại độ nhớt.</li> <li>- Cung cấp thêm nguyên liệu vào thùng chứa.</li> <li>- Mở van nạp liệu.</li> <li>- Kiểm tra, sửa chữa hoặc thay bơm.</li> </ul>
2. Nước lọc bị đục	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vải lọc bị rách.</li> <li>- Không phủ vải lọc lên bản.</li> <li>- Vải lọc phủ không kín bản.</li> <li>- Vệ sinh máy không đảm bảo.</li> <li>- Kích thước lỗ vải lọc quá lớn.</li> <li>- Thu sản phẩm quá sớm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, kiểm tra và thay lại vải lọc.</li> <li>- Ngừng máy và phủ vải lọc lên bản.</li> <li>- Ngừng máy và phủ lại vải lọc cho đảm bảo.</li> <li>- Ngừng máy, vệ sinh lại máy đúng yêu cầu.</li> <li>- Ngừng máy, thay vải lọc.</li> <li>- Chú ý thời điểm mở van tháo nước lọc cho thích hợp.</li> </ul>
* <i>Cách khắc phục tạm thời:</i> Với máy lọc tháo sản phẩm bằng các van riêng biệt tại mỗi bản: Khoá van mà nước đục chảy ra cho đến hết chu kỳ lọc, sau đó kiểm tra và khắc phục sự cố.		
3. Nước lọc chảy ra quá chậm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vệ sinh vải lọc không đảm bảo (vải lọc bị tắc).</li> <li>- Dung dịch có độ nhớt quá cao.</li> <li>- Vải lọc quá dày.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, vệ sinh lại vải lọc.</li> <li>- Báo cho bộ phận cung cấp nguyên liệu tăng nhiệt độ của dung dịch lọc.</li> <li>- Kiểm tra và thay lại vải lọc.</li> </ul>



Thùng quay hình trụ, trên thùng có đục những lỗ nhỏ để tách dịch lỏng trong ra khỏi bã. Kích thước lỗ lưới phụ thuộc vào kích thước của hạt rắn.

Thùng quay (7) gắn với trục quay (9). Trục quay (9) truyền chuyển động cho thùng (7).

Trên gôï đỡ trục có đệm một lớp cao su cho phép trục di chuyển nhẹ quanh vị trí thẳng đứng. Đây là ưu điểm của máy ly tâm vì nếu trục lắp cứng trong ổ đỡ thì khi mới cho nguyên liệu vào, nhất là trường hợp cho nguyên liệu vào không đều, máy sẽ đảo, trục chịu lực uốn lớn, dễ gây hư hỏng máy. Sau khi nạp liệu máy sẽ chạy êm.

Trong sản xuất đường, máy ly tâm gián đoạn dùng để tách mật ra khỏi đường non A và B. Tốc độ máy là 960v/phút (dùng cho đường A, B); 1450÷1800v/phút (dùng cho đường non C). Ngoài ra, máy ly tâm còn có hệ thống ống dẫn hơi nước và dẫn nước để rửa đường (bộ phận 6 và 8 hình 7.1b).

### 3.1.2. Nguyên tắc làm việc

Mô-tơ (1) truyền chuyển động qua khớp nối (2) đến trục quay (9) làm thùng (7) quay. Khi thùng quay đến tốc độ nạp liệu thì cho nguyên liệu vào thùng với một lượng nhất định. Lúc này quá trình ly tâm diễn ra. Dưới tác dụng của lực ly tâm (xuất hiện khi thùng quay) dịch lỏng được tách ra, lọt qua lưới trên thùng quay vào khoảng giữa thùng (7) và vỏ (6) rồi ra ngoài qua ống (10). Phần bã còn lại trong máy được xả ra ngoài bằng cách tiến hành nâng nón (8) để xả bã ra ngoài. Nếu là ly tâm đường thì phân đường còn lại trên lưới phải được rửa bằng nước và hơi trước khi xả đường thu hồi.

## 3.2. Vận hành thiết bị ly tâm

### a. Kiểm tra

Trước khi vận hành máy phải kiểm tra: tạp chất lạ trong máy; động cơ và các cơ cấu truyền động, cơ cấu hãm của máy; trạng thái bề mặt và mức độ hư hỏng của lưới,.. kiểm tra các van, thùng phân phối nguyên liệu, thùng chứa dịch lỏng, ống lấy dịch lỏng...Các bộ phận cần bôi trơn, khả năng nâng, hạ của nón xả bã.

### b. Vận hành

- Cho máy chạy không tải, mở van hơi nóng để xông máy ly tâm đến nhiệt độ làm việc.

- Nạp liệu:

+ Cho máy chạy từ từ, khi tốc độ máy đạt tốc độ nạp liệu thì cho nguyên liệu vào thùng (7). Nạp liệu lúc này vừa làm cho nguyên liệu phân bố đều trên lưới, vừa rút ngắn chu kỳ ly tâm và giảm được tiêu hao điện năng.

+ Khi nạp liệu, thường không chế tốc độ máy ở tốc độ nạp liệu để tránh hiện tượng phân bố nguyên liệu không đồng đều trên lưới sàng của mâm quay và làm mâm quay bị đảo.

+ Thường cho nguyên liệu vào thùng với lưu lượng vừa phải để đảm bảo cho việc ly tâm đạt năng suất và hiệu quả cao nhưng không nên quá đầy, gây nên hiện tượng nguyên liệu văng ra ngoài gây tổn thất.

+ Khi lượng nguyên liệu nạp vào gần đạt yêu cầu thì phải giảm bớt lưu lượng cho tới khi đóng van nạp liệu.

+ *Nếu ly tâm đường*: khi nạp liệu xong phải dùng dụng cụ (cào sắt) cào hết đường non ở máng nghiêng vào mâm quay (nếu có) để tránh đường non dính lại trên máng nghiêng gây ảnh hưởng đến chất lượng đường.

- *Tăng tốc*: Nạp liệu xong, tăng tốc độ đến cực đại. Lúc này hầu hết dịch trong được tách ra. Thời gian tách phụ thuộc vào độ dày lớp bã, kích thước hạt rắn, độ nhớt của nguyên liệu,...

- *Rửa đường*: Nếu ly tâm đường, sau khi ly tâm, lần lượt mở các van dẫn nước nóng và dẫn hơi vào để khử hết lớp mật bám trên bề mặt hạt đường.

- Hãm máy, xả bã:

+ Đóng van hơi (nếu có).

+ Ngắt nguồn điện để hãm máy.

+ Nâng nón xả bã để xả bã ra ngoài.

+ Khi bã đã xả ra ngoài thì hạ nón xả.

+ Kiểm tra lưới, nếu không có hạt rắn đọng lại trên lưới hoặc lưới không bị rách thì bắt đầu chu kỳ mới.

c. *Ngừng máy và xả bã*

- Đóng van hơi (nếu có).

- Ngắt nguồn điện để hãm máy.

- Nâng nón xả bã để xả bã ra ngoài.

- Khi bã đã được xả ra ngoài thì hạ nón xả.

- Kiểm tra, vệ sinh lưới, bảo dưỡng thiết bị.

### 3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị ly tâm

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Lưới bị rách	- Có tạp chất trong máy ly tâm. - Lưới không đảm bảo chất lượng.	- Ngừng máy, xả nguyên liệu, kiểm tra, loại tạp chất trong máy. - Ngừng máy, thay lưới mới.
2. Mâm quay của máy bị đảo	- Do đế ổ trục mòn, trục quay bị cong hoặc vít bắt các chi tiết máy không chặt. - Có vật lạ nặng trong máy. - Trong thùng quay có dính bã cục bộ nên thùng quay không cân bằng. - Nạp nguyên liệu không đều. - Lưới bị rách.	- Ngừng máy, kiểm tra, thay hoặc gia công lại đế ổ trục, các ốc, vít trong máy. - Ngừng máy, xả nguyên liệu, kiểm tra loại tạp chất trong máy. - Ngừng máy, xả nguyên liệu, cào sạch bã bám trên lưới. - Ngừng máy, xả nguyên liệu, chú ý đến thao tác nạp liệu. - Ngừng máy, kiểm tra, thay hoặc gia công lại lưới.
3. Sau khi hãm, mâm quay dừng rất chậm	- Má phanh của máy bị hỏng hoặc bị mòn. - Nguyên liệu vào quá nhiều.	- Ngừng máy, kiểm tra thay hoặc gia công lại má phanh. - Điều chỉnh lại lượng nguyên liệu nạp vào cho thích hợp.
4. Mật tách ra có lẫn nhiều tinh thể đường	- Kích thước của lỗ lưới lớn hơn yêu cầu. - Lưới bị rách hoặc lưới không khít với thành thiết bị.	- Ngừng máy, thay lại lưới cho đúng theo yêu cầu. - Ngừng máy, kiểm tra sửa chữa, gia công hoặc thay lưới

(nếu ly tâm đường)	- Kích thước hạt đường trong đường non không đều (nhiều hạt đường có kích thước nhỏ).	mới. - Báo cho công đoạn nấu đường điều chỉnh lại việc nấu đường cho đảm bảo theo yêu cầu.
5. Đường bị cứng không xuống được. (nếu ly tâm đường)	- Thời gian tách mật quá dài.  - Khi rửa đường, ngừng xông hơi quá sớm làm cho nhiệt độ đường trong máy hạ quá thấp. - Xông hơi, rửa nước quá ít.	- Rửa lại đường và điều chỉnh lại thời gian tách mật cho thích hợp. - Mở van cho hơi vào để rửa lại đường.  - Điều chỉnh lại lượng hơi và nước nóng vào cho thích hợp.
6. Đường thành phẩm lẫn nhiều mật (nếu ly tâm đường)	- Thời gian tách mật ngắn hơn yêu cầu. - Lượng đường trong máy quá nhiều. - Độ nhớt của đường non quá cao.  -Việc rửa mật không đảm bảo.	- Điều chỉnh lại thời gian ly tâm cho thích hợp. - Điều chỉnh lại lượng đường nạp vào máy theo yêu cầu. - Báo cho công đoạn nấu đường điều chỉnh lại độ nhớt hoặc tăng cường rửa nước và xông hơi trong (trước) khi ly tâm - Tăng cường lượng nước, lượng hơi cho đảm bảo.

### 3.4. Bảo dưỡng thiết bị ly tâm

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Dùng vải mềm và chất tẩy rửa nhẹ để vệ sinh thiết bị, nắp máy rotor phải được đập và gài chốt để tránh trường hợp rui ro...
- Vệ sinh buồng ly tâm và khử trùng bằng cồn.
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

### 4. 5. Câu hỏi và bài tập thực hành

Câu 1. Có thể thực hiện quá trình lắng bằng hai phương pháp nào? Hãy cho biết cơ chế của từng phương pháp?

Câu 2. So sánh hai quá trình lắng gián đoạn và lắng liên tục, ưu nhược của 2 phương pháp này?

Câu 3. Cách lấy dịch trong của hai quá trình lắng gián đoạn và lắng liên tục?

Câu 4. Trong quá trình lắng gián đoạn hay liên tục, ta đều phải cho thoát khí hoặc hút khí, tác dụng của công đoạn này?

Câu 5. Cơ sở nào để chế tạo thiết bị lắng nhiều tầng? Nếu 1 tầng dịch lấy ra bị đục thì xử lý như thế nào?

Câu 6. Các yếu tố nào quyết định chất lượng của dịch sau khi lắng? Phân tích?

Câu 7. Động lực lọc trong thiết bị lọc khung bản là gì? Áp suất thủy tĩnh có góp phần lắng tăng động lực này hay không? Giải thích? Để làm tăng động lực này thêm nữa, có thể làm cách gì? Trong quá trình lọc động lực có thể thay đổi là do vấn đề gì?

Câu 8. Bề mặt lọc trong thiết bị lọc Khung bản là gì? Trong trường hợp nào ta hỗ trợ quá trình lọc bằng cách đắp 1 lớp bột bở sung? Hồi lưu được thực hiện ở giai đoạn nào trong quá trình lọc, giải thích và cho biết mục đích?

Câu 9. Vẽ đường đi của dung dịch lọc vào thiết bị? Khung bản có cấu tạo gì giống nhau, khác nhau? Giải thích?

Câu 10. Sau khi kiểm tra thiết bị, tiến hành lọc thì ta cần mở van nào trước? Giải thích? Kích thước lỗ của vải lọc ảnh hưởng như thế nào đến năng suất và chất lượng dịch lọc?

Câu 11. Phân biệt thiết bị ly tâm gián đoạn, liên tục? ta điều chỉnh tốc độ máy ly tâm như thế nào khi nạp liệu, phân riêng, rửa và tháo sản phẩm?

**Bài 03. VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ GIA CÔNG CƠ HỌC**  
**(Nghiền, ép, phối trộn, chà, ghép mí lon)**  
**Mã bài: 0804013-03**

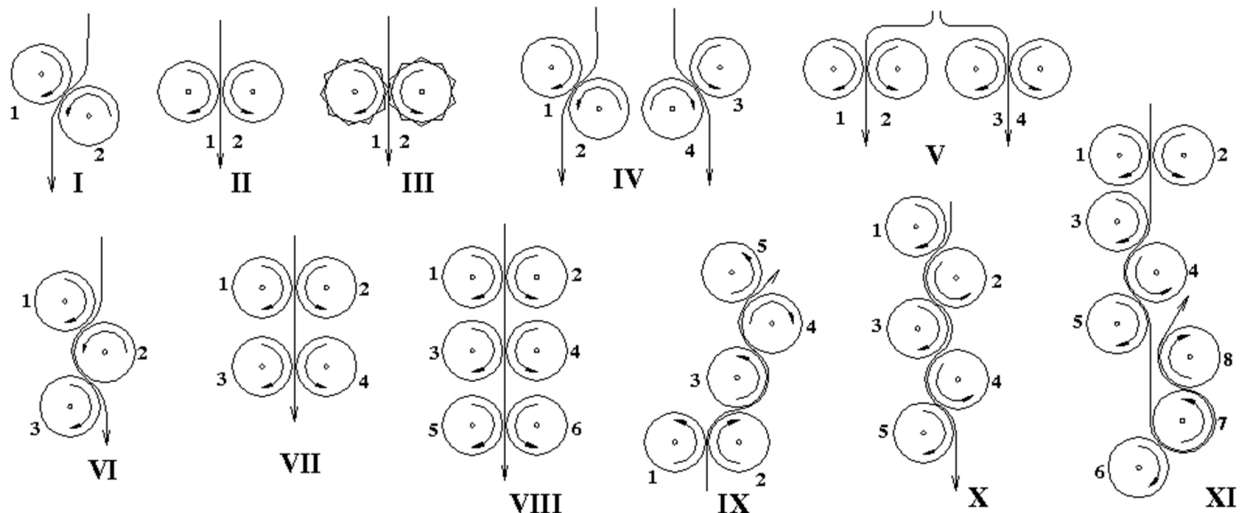
*Mục tiêu:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị gia công cơ học (Nghiền, ép, phối trộn, chà, ghép mí lon);
- Vận hành được các thiết bị gia công cơ học;
- Tháo lắp và bảo dưỡng được các thiết bị gia công cơ học;
- Trình bày được các tình huống hư hỏng và đưa ra được biện pháp xử lý với các thiết bị gia công cơ học;
- Có tinh thần hợp tác trong hoạt động nhóm.

*Nội dung:*

**1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị nghiền**

**1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị nghiền trục**



*Hình 3.1. Sơ đồ nguyên lý của các loại máy nghiền trục*

Như vậy nguyên lý chung của các loại máy nghiền trục là quá trình làm nát nguyên liệu khi nguyên liệu đi qua khe giữa hai trục nghiền.

Qua sơ đồ trên, có thể thấy rằng:

Nguyên liệu bị nghiền nát một lần ở các máy loại: I, II, III, IV và V

Nguyên liệu bị nghiền nát hai lần ở các máy loại: VI và VII

Nguyên liệu bị nghiền nát ba lần ở các máy loại: VIII

Nguyên liệu bị nghiền nát bốn lần ở các máy loại: IX và X

Nguyên liệu bị nghiền nát năm lần ở các máy loại: XI

Với những loại máy nghiền mà một trục thực hiện hai lần nghiền như trục 2 của máy VI và trục 2, 3, 4 của máy VIII thì nguyên liệu đem nghiền phải có tính dính và dai, sau khi nghiền, nguyên liệu còn được cán thành dải mỏng.

Với nguyên liệu hạt thì thường dùng máy nghiền hai hoặc bốn trục.

**1.1.1 Kết cấu của máy nghiền hai trục**

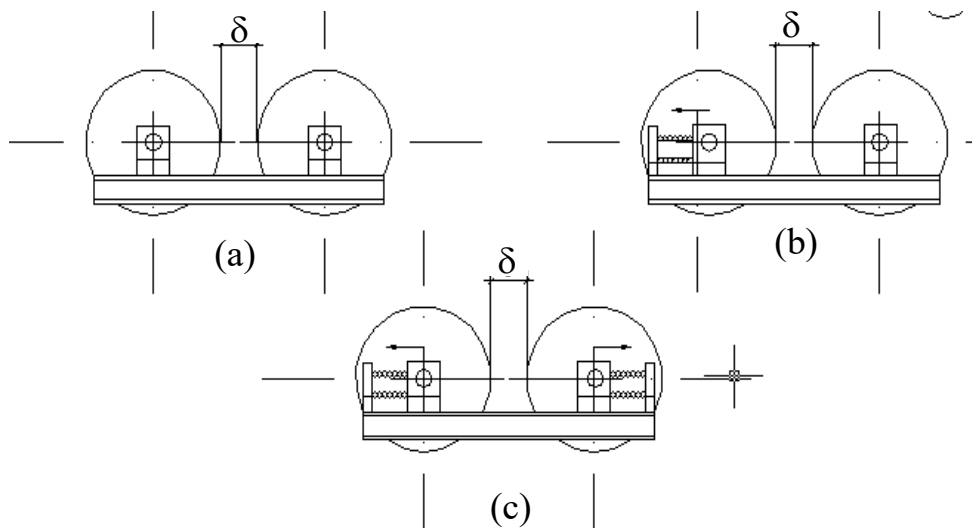
Máy nghiền hai trục cũng có kết cấu khác nhau, tùy theo tính chất của nguyên liệu đem nghiền

Hình a: Máy nghiền có hai trục cố định có cấu tạo đơn giản nhất. Khoảng cách khe nghiền ( $\delta$ ) được thay đổi nhờ các rãnh trên bề máy (được điều chỉnh trước khi nghiền, còn khi làm việc thì  $\delta$  không đổi). Được dùng để nghiền ép các loại nguyên liệu dẻo, nhão, không xuất hiện hiện tượng quá tải do lực ép tăng đột ngột.

Hình b: Máy nghiền có một trục di động được khi làm việc nhờ có lắp 2 lò xo chịu nén giữa trục và bề máy cố định. Khi làm việc, nếu quá tải, lực ép tăng đột ngột, sẽ nén hai lò xo lại làm tăng khoảng cách giữa hai trục để thoát lớp nguyên liệu đang gây quá tải. Khi hết hiện tượng quá tải, lực ép trở lại bình thường, hai lò xo lại đẩy trục di động trở về vị trí cũ với khe hở ( $\delta$ ) làm việc. Máy nghiền có một trục di động để phòng quá tải được dùng rất rộng rãi.

Hình c: Máy nghiền có hai trục di động, cả hai trục đều có lắp lò xo chịu nén để cùng di động được khi có quá tải. Máy này thích hợp với nguyên liệu cứng, có kích thước không đồng đều, dễ gây quá tải do lực ép tăng đột ngột.

Do máy có kết cấu phức tạp hơn nên loại này ít được dùng.

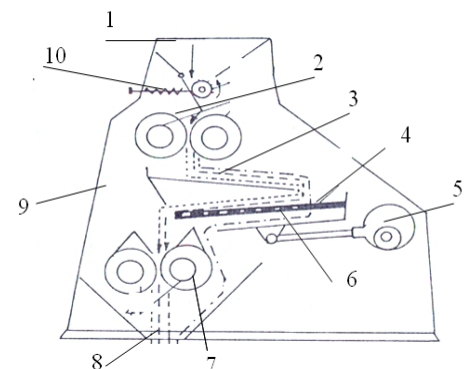


Hình 3.2. Kết cấu các loại trục nghiền

### 1.1.2. Nguyên lý cấu tạo máy nghiền trục

\* Cấu tạo

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 1. Phễu nạp liệu  | 6. Dòng nguyên liệu lọt sàng |
| 2, 7. Trục nghiền | 8. Cửa tháo sản phẩm         |
| 3. Tấm định hướng | 9. Thân máy nghiền           |
| 4. Sàng           | 10. Van điều chỉnh lưu lượng |
| 5. Bộ phận rung   |                              |



Hình 3.3. Cấu tạo máy nghiền trục

Dựa theo cấu tạo trục nghiền, có thể chia ra 2 loại trục nghiền là trục nghiền trơn, dùng để nghiền các hạt hay nguyên liệu có bề mặt ma sát lớn và trục gai, trên bề mặt trục có xẻ các gân hoặc có răng dùng để nghiền các nguyên liệu dai và nghiền hạt.

Trục nghiền trong các máy có thể gồm:

- Hai trục khác đường kính khác nhau, nếu cùng số vòng quay thì có thể tạo lực trượt để tăng khả năng nghiền, nếu khác số vòng quay thì có thể có hoặc không tạo ra lực trượt.

- Hai trục cùng đường kính, nếu khác số vòng quay thì tạo lực trượt để tăng khả năng nghiền nguyên liệu, nếu cùng số vòng quay thì không tạo lực trượt.

Thường gặp các máy nghiền có cặp trục nghiền cùng đường kính và làm việc với cùng hoặc khác số vòng quay.

Nếu tốc độ quay của 2 trục bằng nhau thì nguyên liệu sẽ bị ép nát giữa 2 trục nghiền.

Nếu tốc độ quay của hai trục khác nhau thì ngoài ép ra, nguyên liệu còn được chà xát mạnh. Trong trường hợp dùng trục có gân hay có răng, nguyên liệu còn được làm nhỏ hơn nữa.

Trong quá trình nghiền, nếu phát sinh nhiều nhiệt mà nhất thiết phải làm nguội trục nghiền thì trục nghiền được chế tạo rỗng để dẫn nước vào làm nguội. Tuy nhiên, người ta có thể đúc trục nghiền rỗng nhưng không để dẫn nước vào làm nguội mà nhằm giảm trọng lượng trục khi đã đảm bảo độ cứng.

#### b. Lưới sàng

Lưới sàng có nhiệm vụ phân loại những phần nguyên liệu đã được nghiền nhỏ và phần chưa được nghiền nhỏ. Lưới thường được làm bằng thép lá, kích thước lỗ lưới phụ thuộc vào yêu cầu kích thước sản phẩm sau khi nghiền. Khi làm việc sàng chuyển động rung nhờ bộ phận gây rung (5).

Ngoài ra còn có một số bộ phận khác như: bộ phận điều chỉnh nguyên liệu, tấm định hướng,..

#### \* Nguyên tắc làm việc

Nguyên liệu cần nghiền được đưa vào phễu nạp liệu (1), sau đó được đưa vào khe nghiền của cặp trục nghiền (2) một cách đều đặn nhờ bộ phận điều chỉnh nguyên liệu (10). Lúc này nguyên liệu được nghiền nhỏ nhờ lực chà xát, nén ép,.. của cặp trục nghiền. Nguyên liệu sau khi được nghiền lần một sẽ rơi xuống máy sàng phân loại (4). Khi qua máy sàng, những phần không lọt sàng được tiếp tục nghiền ở cặp trục nghiền (7) và được đưa ra ngoài qua cửa tháo sản phẩm (8) cùng với phần lọt sàng (4).

### 1.2. Vận hành thiết bị nghiền

#### \* Kiểm tra:

- Nguồn điện, động cơ.  
- Các trục nghiền: mức độ bào mòn, hư hỏng, khoảng cách giữa các trục nghiền,..

- Bộ phận nạp liệu: điều chỉnh đúng vị trí van chặn liệu,..  
- Sàng rung: kích thước lỗ sàng, mức độ hư hỏng, bào mòn,..  
- Các bộ phận có liên quan: tấm định hướng, cửa tháo sản phẩm, phễu nạp liệu và chuẩn bị nguyên liệu cần nghiền.

#### \* Vận hành:

- Đóng van nạp nguyên liệu, cửa tháo sản phẩm.  
- Khởi động sàng rung, các trục nghiền,.. cho máy chạy không tải để kiểm tra lại lần cuối.

- Khi không có sự cố gì xảy ra thì mở cửa tháo sản phẩm rồi mở cửa nạp nguyên liệu. Cho nguyên liệu vào máy với lưu lượng vừa phải.

- Theo dõi quá trình làm việc của máy: kiểm tra độ mịn của sản phẩm, mức độ đồng đều của sản phẩm, lưu lượng sản phẩm ra,.. để điều chỉnh một số thông số: khoảng cách giữa các trục nghiền, mức độ rung của sàng, kích thước lỗ sàng,..

\* Ngừng máy:

- Đóng van nạp liệu để ngừng cấp nguyên liệu.
- Cho máy chạy hết lượng nguyên liệu còn lại trong máy.
- Ngừng hoạt động của trục nghiền, sàng rung,..
- Đóng van tháo sản phẩm.
- Vệ sinh, sửa chữa, bảo dưỡng máy.

### 1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị nghiền

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Kích thước sản phẩm lớn hơn yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khe nghiền (khoảng cách giữa 2 trục nghiền) quá lớn.</li> <li>- Bề mặt trục nghiền quá mòn.</li> <li>- Lưới sàng bị thủng.</li> <li>- Kích thước lỗ sàng quá lớn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, điều chỉnh lại khe nghiền cho phù hợp với từng loại nguyên liệu.</li> <li>- Ngừng máy, thay hoặc gia công lại trục nghiền.</li> <li>- Ngừng máy, thay hoặc gia công lại lưới sàng.</li> <li>- Ngừng máy, thay sàng có kích thước lỗ phù hợp.</li> </ul>
2. Máy nghiền bị nghẽn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu nạp vào quá nhiều.</li> <li>- Đai truyền động bị lỏng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, điều chỉnh lại nguyên liệu nạp vào.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra lại đai truyền động.</li> </ul>

### 1.4. Bảo dưỡng thiết bị nghiền

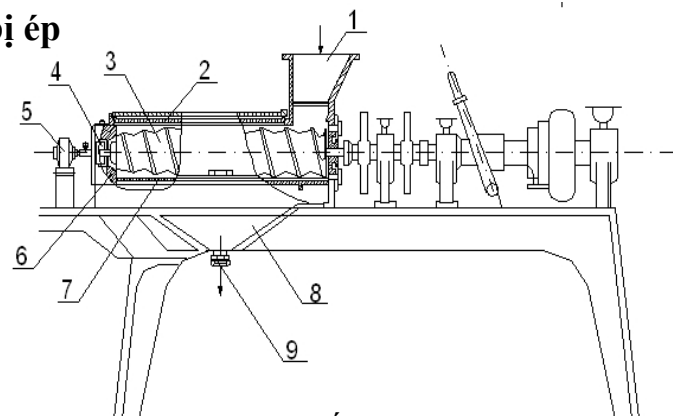
- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Dùng vải mềm và chất tẩy rửa nhẹ để vệ sinh thiết bị.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nóng.
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

## 2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị ép

### 2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị ép

#### 2.1.1. Cấu tạo

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1. Phễu nạp liệu | 6. Cửa tháo bã       |
| 2. Xilanh        | 7. Lưới              |
| 3. Trục vít      | 8. Máng tháo bã      |
| 4. Gối đỡ trục   | 9. Van tháo sản phẩm |
| 5. Động cơ       |                      |

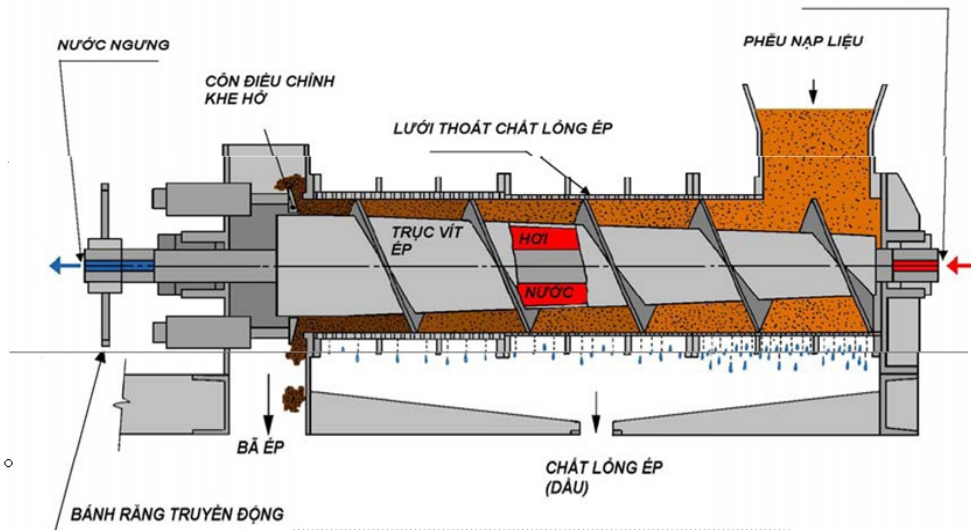


Hình 3.4. Cấu tạo của máy ép

Trục vít có nhiệm vụ vận chuyển nguyên liệu và tạo ra lực ép tác dụng lên nguyên liệu, nhằm tách pha lỏng ra khỏi pha rắn.

Độ hở của cửa tháo bã có thể thay đổi được bằng cách tịnh tiến trục vít ra trước hoặc ra sau tùy thuộc vào độ ướt của bã.

Một số máy ép được dùng trong chế biến thực phẩm:



Hình 3.5. Cấu tạo của máy ép dầu trục vít

### 2.1.2. Nguyên tắc làm việc (Hình 3.4.)

Khi làm việc, động cơ sẽ truyền chuyển động quay tới trục vít. Nguyên liệu từ phễu nạp liệu (1) đi vào xi lanh. Nhờ trục vít, nguyên liệu di chuyển từ đầu đến cuối xi lanh và chịu một áp lực ép tăng dần. Dưới tác dụng của lực ép, dịch bào tách ra khỏi nguyên liệu, chảy qua lỗ lưới lọc (7) và được thu hồi qua máng tháo sản phẩm (8). Phần bã được lấy ra ngoài qua cửa tháo bã (6).

## 2.2. Vận hành thiết bị ép

### + Kiểm tra

Trước khi làm việc, máy ép cần được kiểm tra: nguồn điện; bộ phận truyền động; tạp chất có trong máy; kiểm tra sự sút mẻ của cánh vít, độ bắt chặt của trục vít; sự đóng mở của các van; độ sạch và hư hỏng của lưới lọc.

Chuẩn bị nguyên liệu cần ép.

### + Vận hành (chạy máy)

- Khởi động máy: Cho máy chạy không tải 2÷3 phút để kiểm tra sự cố.
- Nếu không có sự cố gì thì mở van nạp liệu vào xi lanh. Chú ý thao tác cấp liệu phải đều.

- Trong quá trình ép phải thường xuyên kiểm tra độ ẩm của bã, độ đục trong của sản phẩm để điều chỉnh kích thước cửa tháo bã và điều chỉnh lượng nạp liệu.

### + Ngừng máy

- Đóng van nạp liệu để ngừng cấp nguyên liệu vào máy.
- Cho máy chạy đến khi hết nguyên liệu trong xi lanh.
- Ngắt điện, ngừng động cơ.

- Kiểm tra, vệ sinh, bảo dưỡng máy.

### 2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị ép

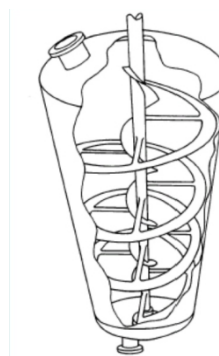
Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Trục vít quay chậm hoặc không quay được	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu nạp vào quá nhiều.</li> <li>- Động cơ làm việc không tốt.</li> <li>- Khớp nối giữa động cơ đến trục vít bị hỏng.</li> <li>- Cửa tháo bã quá nhỏ nên bã lưu lại trong máy nhiều.</li> <li>- Điện yếu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, tháo bớt nguyên liệu ra và điều chỉnh lại việc cấp liệu.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, sửa chữa động cơ.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, sửa chữa lại khớp nối.</li> <li>- Điều chỉnh, tăng kích thước cửa tháo bã.</li> <li>- Kiểm tra, khắc phục sự cố điện.</li> </ul>
2. Bã ép còn quá ướt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu nạp vào quá nhiều.</li> <li>- Cửa tháo bã quá lớn.</li> <li>- Lỗ lưới lọc bị tắc hoặc kích thước quá nhỏ.</li> <li>- Xử lý nguyên liệu trước khi đưa vào ép chưa tốt.</li> <li>- Tốc độ quay của vít tải quá lớn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chỉnh lại lưu lượng nguyên liệu vào.</li> <li>- Giảm bớt kích thước cửa tháo bã. Ép lại bã còn ướt.</li> <li>- Kiểm tra, vệ sinh hoặc thay lưới lọc mới.</li> <li>- Báo cho công đoạn xử lý nguyên liệu để điều chỉnh lại thao tác xử lý.</li> <li>- Kiểm tra, giảm bớt tốc độ quay của vít tải.</li> </ul>
3. Nước ép có lẫn quá nhiều bã	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưới lọc bị thủng.</li> <li>- Kích thước lỗ lưới lọc quá lớn.</li> <li>- Vệ sinh lưới lọc và thiết bị kém.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, gia công hoặc thay lưới mới.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, vệ sinh lại vải lọc và thiết bị.</li> </ul>

### 2.4. Bảo dưỡng thiết bị ép

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

### 3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị phối trộn

#### 3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị phối trộn



Hình 3.6. Thiết bị phối trộn

Máy khuấy trộn có cấu tạo bao gồm động cơ, hộp giảm tốc, trục – cánh khuấy, giá đỡ động cơ hộp giảm tốc và khớp nối trục khuấy với động cơ.

Trong quá trình phối trộn bằng cơ học, chất lỏng được trộn đều trong máy khuấy trộn với bộ phận cánh khuấy. Khi mái chèo của cánh khuấy chuyển động thì chất lỏng chảy quanh mái chèo và tạo nên lớp ngoài sát thành có áp suất phía trước và phía sau đồng nhất. Tăng tốc độ chuyển động của mái chèo trong môi trường lỏng thì lớp phía sau sát thành bắt đầu tách khỏi bề mặt của mái chèo. Áp suất trong vùng xoáy trở nên thấp hơn so với áp suất ở phía trước mái chèo. Như vậy khi tăng số vòng quay của cánh khuấy thì tốn nhiều năng lượng hơn để khuấy trộn chất lỏng.

Độ cao mà chất lỏng dâng lên ở thiết bị trong thời gian khuấy trộn phụ thuộc vào độ nhớt của chất lỏng và số vòng quay của cánh khuấy. Hiệu quả của quá trình khuấy trộn được xác định bằng thời gian cần thiết để bảo đảm cho quá trình được hoàn toàn.

#### 3.2. Vận hành thiết bị phối trộn

+ Kiểm tra

Trước khi làm việc, máy phối trộn cần được kiểm tra: nguồn điện; bộ phận truyền động; tạp chất có trong máy; kiểm tra sự sứt mẻ của cánh khuấy, sự đóng mở của các van; độ sạch và hư hỏng của thùng.

Chuẩn bị nguyên liệu cần phối trộn.

+ Vận hành (chạy máy)

- Khởi động máy: Cho máy chạy không tải 2÷3 phút để kiểm tra sự cố.
- Nếu không có sự cố gì thì mở van nạp liệu vào thùng. Chú ý thao tác cấp liệu phải đều.
- Trong quá trình phối trộn phải thường xuyên kiểm tra mức độ đồng đều của sản phẩm để điều chỉnh tốc độ cánh khuấy và điều chỉnh lượng nạp các nguyên liệu.

+ Ngừng máy

- Đóng van nạp liệu để ngừng cấp nguyên liệu vào máy.

- Cho máy chạy đến khi hết nguyên liệu trong thùng.
- Ngắt điện, ngừng động cơ.
- Kiểm tra, vệ sinh, bảo dưỡng máy.

### 3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị phối trộn

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Cánh khuấy quay chậm hoặc không quay được	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu nạp vào quá nhiều.</li> <li>- Động cơ làm việc không tốt.</li> <li>- Khớp nối giữa động cơ đến trục khuấy bị hỏng.</li> <li>- Điện yếu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, tháo bớt nguyên liệu ra và điều chỉnh lại việc cấp liệu.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, sửa chữa động cơ.</li> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, sửa chữa lại khớp nối.</li> <li>- Kiểm tra, khắc phục sự cố điện.</li> </ul>
2. Sản phẩm không đồng đều	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu nạp vào không tỷ lệ qui định</li> <li>- Xử lý nguyên liệu trước khi phối trộn vào chưa tốt.</li> <li>- Tốc độ quay của cánh khuấy không đúng qui định</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điều chỉnh lại lưu lượng nguyên liệu vào.</li> <li>- Báo cho công đoạn xử lý nguyên liệu để điều chỉnh lại thao tác xử lý.</li> <li>- Kiểm tra điều chỉnh tốc độ quay của cánh khuấy</li> </ul>

### 3.4. Bảo dưỡng thiết bị phối trộn

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

## 4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị chà

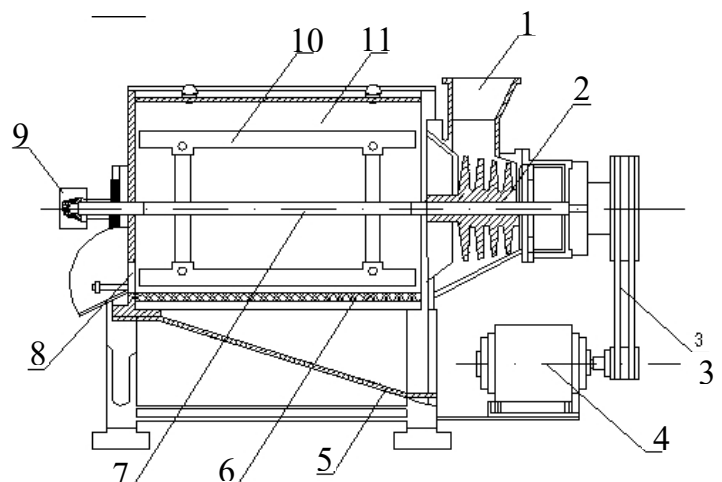
### 4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị chà

#### 4.1.1. Nguyên tắc chà

Chà là tác dụng lên nguyên liệu một lực cơ học cần thiết làm cho nguyên liệu nhỏ ra, văng vào thành thiết bị rồi ép mạnh vào mặt rây có đục các lỗ nhỏ. Phần lọt qua mặt rây là bột chà (sản phẩm), phần còn lại không lọt rây là bã chà.

#### a. Cấu tạo

1. Phễu nạp liệu
2. Vít tải
3. Đai truyền động
4. Động cơ
5. Máng hứng sản phẩm
6. Mặt rây
7. Trục
8. Cửa tháo bã chà
9. Gối đỡ trục
10. Cánh đập
11. Khoang chà



Theo cấu tạo, có thể chia máy chà ra thành hai bộ phận chủ yếu là bộ phận chà và rây lọc.

- Bộ phận chà gồm có trục quay làm bằng thép không gỉ, gắn trên trục là các cánh đập. Cánh đập có thể được làm bằng gỗ có nẹp cao su hoặc cũng được làm bằng thép. Các cánh đập lắp nghiêng so với đường sinh của trục một góc  $1,5 \div 2^{\circ}$ . Nhờ có góc nghiêng này mà nguyên liệu di chuyển theo đường xoắn ốc và bã được đẩy ra ngoài ở cuối máy.

- Rây lọc có hình trụ, được làm bằng thép không gỉ có đục lỗ. Để đảm bảo phẩm chất sản phẩm không bị đen, ít tổn thất vitamin thì rây, trục và cánh đập thường được làm bằng thép không gỉ chứ không làm bằng đồng hay thép thường. Kích thước các lỗ trên rây là 0,5; 0,75; 1,0; 1,5mm. Để sản xuất nước quả đục, người ta thường dùng lỗ rây 0,5 và 0,75mm; để sản xuất cà chua cô đặc, mứt chuối, mứt dứa,... người ta dùng lỗ rây 1 và 1,5mm.

Trong khi chà, phải kiểm tra bã chà. Nếu bã chà quá ướt nghĩa là còn sót nhiều thịt quả, nếu bã chà quá khô nghĩa là có phần xơ lẫn theo bột chà.

Có thể điều chỉnh máy chà để đảm bảo năng suất, hiệu suất và chất lượng bột chà bằng cách:

- Điều chỉnh số vòng quay của bộ phận chà. Nói chung, các máy thường có số vòng quay cố định, ít có máy điều chỉnh được số vòng quay.

- Điều chỉnh góc nghiêng của cánh chà. Bã khô quá thì tăng góc nghiêng để bã chà ra nhanh hơn, nếu bã ướt quá thì giảm góc nghiêng lại.

- Điều chỉnh khe hở giữa cánh chà và mặt rây. Bã khô quá thì tăng khoảng cách khe hở và ngược lại.

Để máy chà hoạt động tốt phải đưa nguyên liệu vào máy liên tục và đồng đều, nhiệt độ nguyên liệu cố định và trạng thái mặt rây tốt, nghĩa là tỉ lệ lỗ rây bị tắc thấp.

*Ví dụ:* Chế độ làm việc của máy chà đối với cà chua:

Nguyên liệu	Số vòng quay/phút	Khe hở (mm)	Góc nghiêng ( $^{\circ}$ )
Cà chua nóng	600	3	1.5
Cà chua nguội	700	5	2.0

#### b. Nguyên tắc làm việc

Động cơ truyền chuyển động quay đến trục qua đai truyền động (3). Nguyên liệu từ phễu nạp liệu (1) nhờ vít tải (2) nghiền sơ bộ và chuyển vào khoang chà (11). Nguyên liệu chịu tác dụng của lực đập của cánh chà nên tế bào bị phá vỡ, bị làm nhỏ. Và dưới tác dụng của lực ly tâm sinh ra khi cánh đập quay nên phần thịt quả lọt qua các lỗ rây (6), sau đó được thu hồi qua máng tháo sản phẩm (5). Phần bã sau khi chà di chuyển đến cuối máy và được tháo ra ngoài qua cửa tháo bã (8).

### 4.2. Vận hành thiết bị chà

#### + Kiểm tra

Trước khi vận hành máy chà phải kiểm tra: nguồn điện; sự hoạt động của động cơ; tạp chất có trong máy; vít tải; cánh đập; sự đóng mở của các van; tình trạng bề

mặt của rây lọc. Kiểm tra các bộ phận có liên quan như phễu nạp liệu, cửa tháo sản phẩm,.. và chuẩn bị nguyên liệu cần chà.

+ Vận hành

- Cho máy chạy không tải khoảng 2÷3 phút để thắng độ ì của máy, giảm tiêu hao điện năng và kiểm tra sự cố của máy.

- Mở van nạp liệu để đưa nguyên liệu vào máy khi không có sự cố.

- Mở cửa tháo bã.

- Thường xuyên kiểm tra bã chà, bột chà để điều chỉnh máy nhằm nâng cao năng suất, hiệu suất chà hoặc điều chỉnh lại lưu lượng nạp liệu.

+ Ngừng máy

- Đóng van nạp liệu để ngừng cấp liệu vào máy.

- Tiếp tục cho máy chạy đến khi hết nguyên liệu trong khoang chà.

- Ngắt điện, ngừng động cơ.

- Vệ sinh, bảo dưỡng máy.

#### 4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị chà

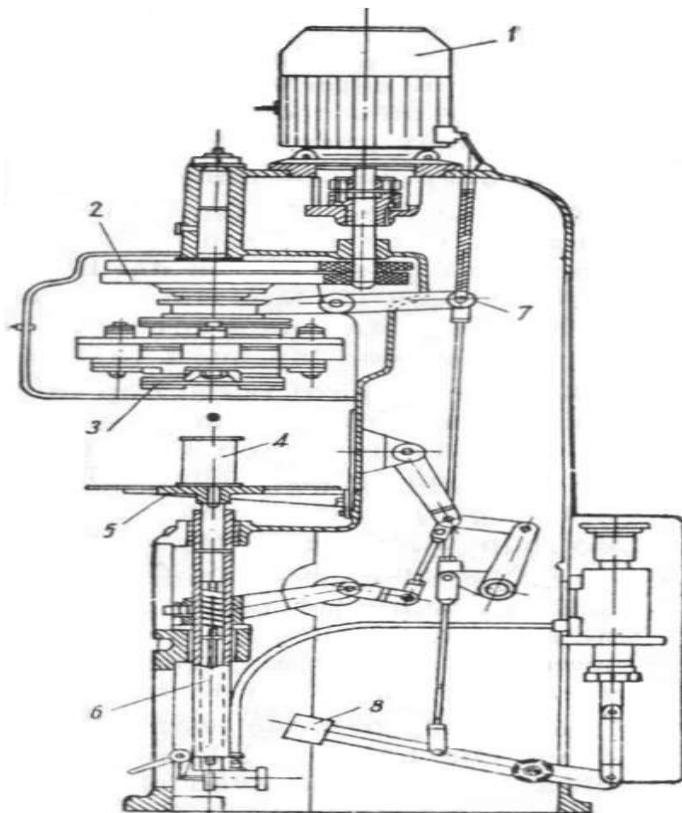
Sự cố	Nguyên nhân	Khắc phục
1. Bã quá ướt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu vào nhiều.</li> <li>- Xử lý nguyên liệu trước khi chà chưa tốt.</li> <li>- Kích thước lỗ lưới chà nhỏ.</li> <li>- Góc lệch cánh chà lớn.</li> <li>- Khe hở giữa cánh chà và mặt rây lớn.</li> <li>- Lưới bị bịt kín nhiều.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng nạp liệu, khi nguyên liệu trong khoang chà giảm xuống thì mở van nạp liệu đúng với yêu cầu thao tác.</li> <li>- Kiểm tra và xử lý lại nguyên liệu trước khi chà.</li> <li>- Ngừng máy, thay lưới chà có kích thước lỗ thích hợp.</li> <li>- Ngừng máy, giảm góc lệch cánh chà.</li> <li>- Ngừng máy, giảm khoảng cách khe hở giữa cánh chà và mặt rây.</li> <li>- Ngừng máy, làm sạch lại lưới.</li> </ul>
2. Bã quá khô	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Góc lệch cánh chà nhỏ.</li> <li>- Khe hở giữa cánh chà và mặt rây bé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, tăng góc lệch cánh chà.</li> <li>- Ngừng máy, tăng khoảng cách khe hở giữa cánh chà và mặt rây.</li> </ul>
3. Sản phẩm lẫn bã quá nhiều	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưới bị rách.</li> <li>- Góc lệch cánh chà quá thấp.</li> <li>- Khe hở giữa cánh chà và mặt rây quá nhỏ.</li> <li>- Kích thước lỗ lưới chà lớn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng máy, kiểm tra, vá hoặc thay lưới.</li> <li>- Ngừng máy, tăng góc lệch cánh chà.</li> <li>- Ngừng máy, tăng khoảng cách khe hở giữa cánh chà và mặt rây.</li> <li>- Thay lưới có kích thước lỗ thích hợp.</li> </ul>
4. Trục quay chậm hơn bình thường	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Điện yếu.</li> <li>- Đai truyền động lỏng.</li> <li>- Cửa tháo bã quá hẹp.</li> <li>- Mức độ bôi trơn kém.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, khắc phục sự cố điện.</li> <li>- Điều chỉnh lại pully hoặc thay đai truyền động khác.</li> <li>- Điều chỉnh lại khe tháo bã cho thích hợp.</li> <li>- Kiểm tra, tiến hành bôi trơn trục</li> </ul>

#### 4.4. Bảo dưỡng thiết bị chà

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

#### 5. Vận hành, bảo dưỡng máy ghép mí lon

##### 5.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo máy ghép mí lon



- 1: động cơ điện
- 2: bánh răng
- 3: con lăn
- 4: hộp
- 5: mâm dưới
- 6: trục mâm
- 7: cơ cấu đưa con lăn tiến sát hộp
- 8: bàn đập

Hình 3.8. Máy ghép mí lon

Lon rỗng được cào vít đưa đến khu vực phân tách, sau đó đi vào bàn xoay nắp, sau khi công tắc cảm ứng kiểm tra được lon cơ chế máy thả nắp xuống lon, sau đó lon và nắp được đưa đến bộ đỡ, bộ đỡ lon đẩy chai lên đụng nắp đồng bộ xoay nắp lon lần một, lần hai bánh lăn lăn theo đường cong tiến hành viên nắp lon, sau khi viên nắp lon mâm nhắc lon di chuyển sang vị trí băng tải đưa lon ra ngoài

##### 5.2. Vận hành thiết bị máy ghép mí

###### \* Chuẩn bị

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Chạy thử máy

###### \* Vận hành

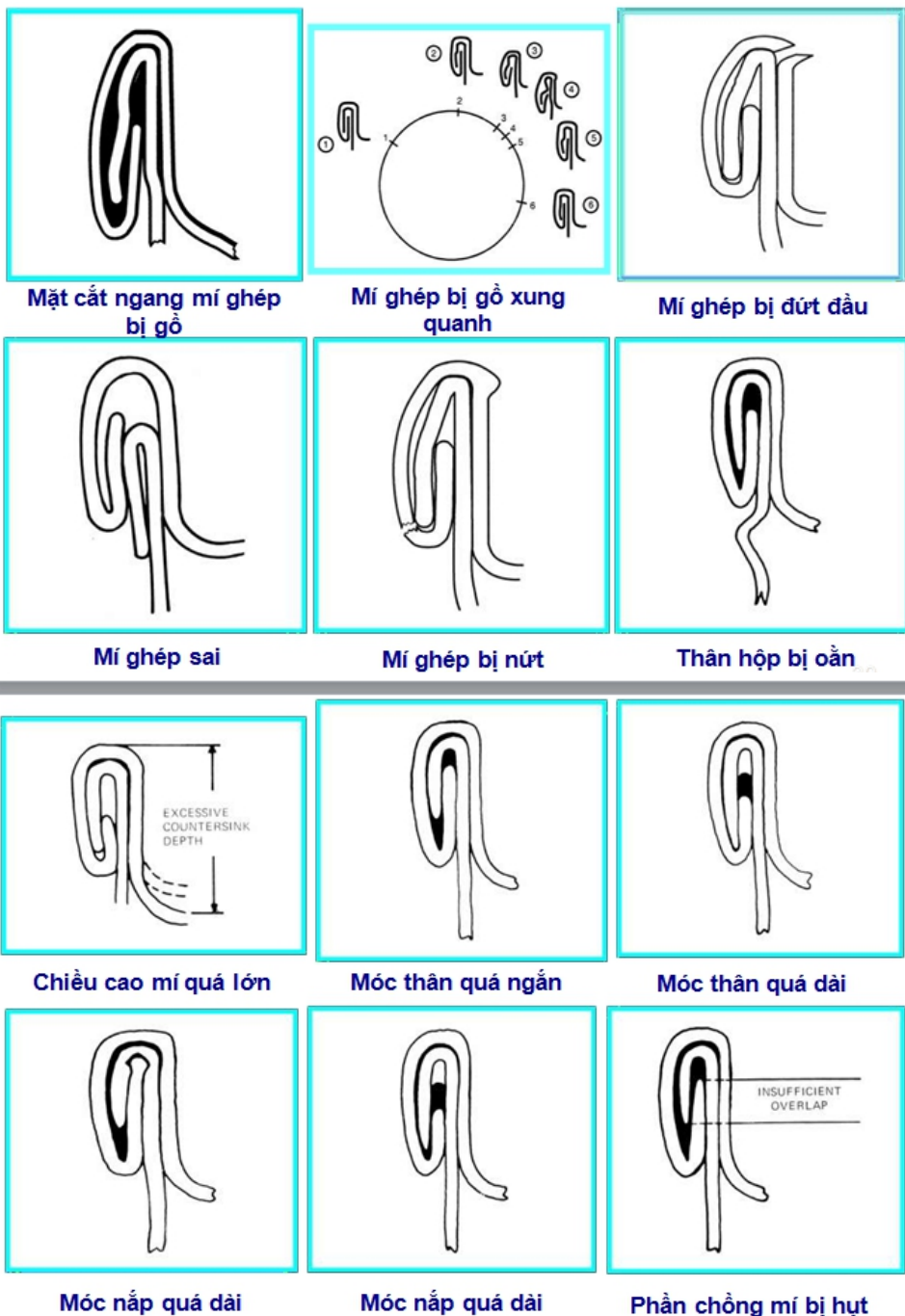
- Bấm vào nút ON để khởi động

- Đặt lon cần ghép mí lên bàn áp lực (chú ý đặt lon ngay ngay ngắn, đúng vị trí, thành lon áp sát vào mép của 2 gờ định vị)
- Dùng chân đạp cần đạp xuống hết mức rồi thả ra
- Các con lăn bắt đầu chu trình ghép mí
- Sau khi ghép mí hoàn thành các con lăn sẽ thả lon ra, đồng thời bàn áp lực sẽ hạ xuống
- Lấy lon đã ghép mí ra và cho lon khác vào ghép mí

**\* Ngừng máy**

- Vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Tra mỡ vào các con lăn

**5.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với máy ghép mí lon**



#### **5.4. Bảo dưỡng thiết bị máy ghép mí lon:**

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

#### **6. Câu hỏi và bài tập thực hành**

Câu 1. Kết cấu các loại trục nghiền? Trên cơ sở nào người ta thiết kế các trục di chuyển trong quá trình vận hành?

Câu 2. Phạm vi sử dụng trục nghiền trơn, trục nghiền nhám? Lực gì được ra trong quá trình nếu kích thước trục giống nhau nhưng khác tốc độ và ngược lại kích thước trục khác nhau nhưng giống tốc độ?

Câu 3. So sánh mức độ nghiền của máy nghiền búa và máy nghiền trục? Ta có thể điều chỉnh kích thước của hạt sau nghiền bằng cách nào?

Câu 4. Trục vít trong máy ép dầu có đặc điểm như thế nào? Dầu được lấy ra ở vị trí nào trong quá trình ép?

Câu 5. Trong quá trình ép phải thường xuyên kiểm tra độ ẩm của bã, độ đục trong của sản phẩm để làm gì?

Câu 6. Nguyên nhân và biện pháp xử lý sự cố khi nước ép có lẫn nhiều bã?

Câu 7. Trong máy chà để đảm bảo năng suất, hiệu suất và chất lượng bột chà, ta có thể điều chỉnh bằng cách gì?

Câu 8. Phân tích nguyên nhân các trường hợp bã chà còn quá ướt hay quá khô?

Câu 9. Phân tích các sự cố có thể xảy ra với máy ghép mí lon?

## Bài 04. VẬN HÀNH, BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ CỦA QUÁ TRÌNH HÓA LÝ (chung cất, sấy, lên men)

Mã bài: 0804013-04

*Mục tiêu:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị chung cất, sấy, đồng hóa, lên men;
- Vận hành được các thiết bị chung cất, sấy, đồng hóa, lên men;
- Tháo lắp và bảo dưỡng được các thiết bị chung cất, sấy, đồng hóa, lên men;
- Trình bày được các tình huống hư hỏng và đưa ra được biện pháp xử lý với các thiết bị chung cất, sấy, đồng hóa, lên men;
- Có tinh thần hợp tác trong hoạt động nhóm.

*Nội dung:*

### 1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị chung cất

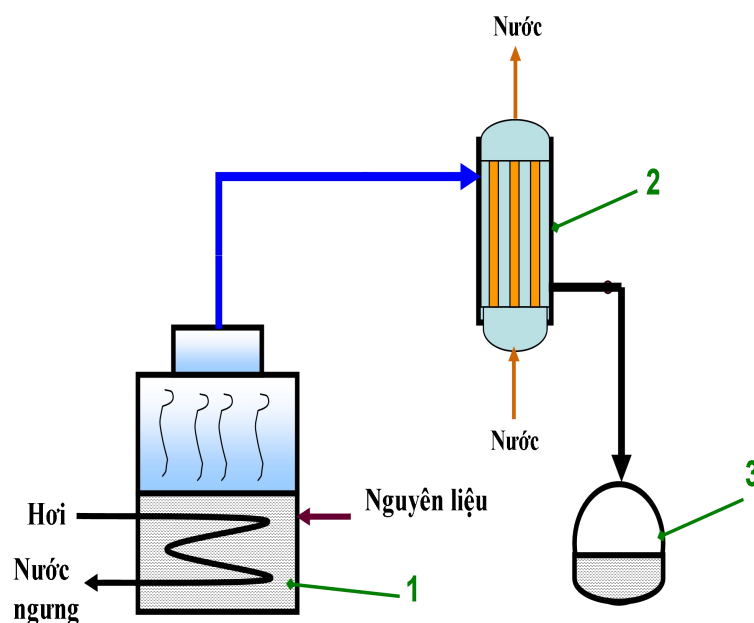
#### 1.1. Nguyên tắc làm việc hệ thống chung đơn giản và chung luyện

##### 1.1.1. Nguyên tắc làm việc của hệ thống chung đơn giản

- Sơ đồ

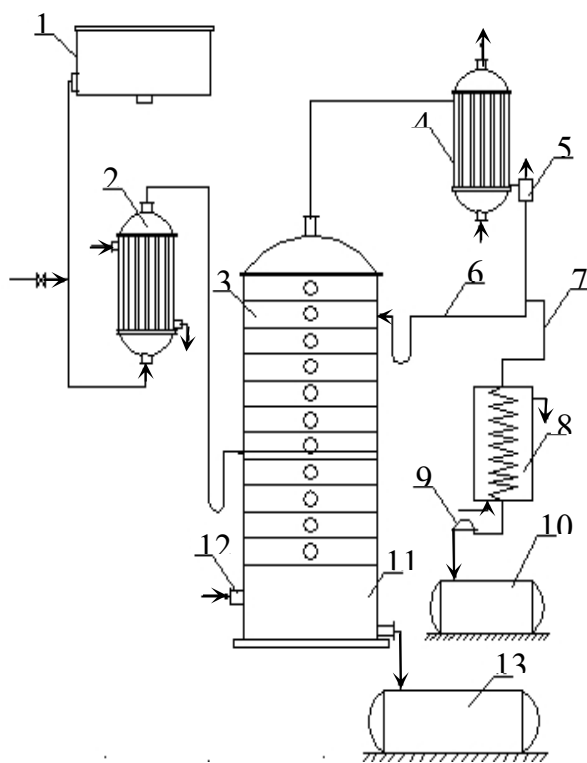
1. Nồi chung, 2. Thiết bị ngưng tụ, 3. Thùng chứa sản phẩm

Nguyên liệu được cho vào nồi chung (1). Tại đây, nguyên liệu được đun nóng đến nhiệt độ sôi và bốc hơi nhờ hơi đốt, hơi tạo thành đi vào thiết bị ngưng tụ - làm lạnh (2). Sau khi ngưng tụ và làm lạnh đến nhiệt độ cần thiết, chất lỏng đi vào thùng chứa (3). Sau khi đã đạt được yêu cầu chung, chất lỏng còn lại trong nồi chung (1) được tháo ra. Như vậy quá trình chung cất theo sơ đồ này là quá trình chung cất gián đoạn.



Hình 4.1. Sơ đồ hệ thống chung đơn giản

### 1.1.2. Nguyên tắc làm việc của hệ thống chưng luyện - Sơ đồ



Hình 4.2. Sơ đồ hệ thống chưng luyện

1. Thùng chứa cao vị
2. Thiết bị gia nhiệt
3. Tháp chưng luyện
4. Thiết bị ngưng tụ
5. Thiết bị phân ly
6. Đường ống hồi lưu
7. Đường ống dẫn sản phẩm
8. Thiết bị làm lạnh
9. Dụng cụ nhìn kiểm tra
10. Thùng chứa sản phẩm đỉnh
11. Đáy tháp
12. Đường ống dẫn hơi đốt vào
13. Thùng chứa sản phẩm đáy (bã)

Tháp chưng cất có hình trụ tròn. Chiều cao của tháp phụ thuộc vào số ngăn ghép nối. Ở mỗi ngăn có kính quan sát để có thể nhìn thấy quá trình sôi diễn ra trong tháp. Trên đỉnh và đáy tháp có đồng hồ đo nhiệt độ đỉnh và nhiệt độ đáy.

Ống thủy cho biết mực chất lỏng ở đáy tháp hay ở một ngăn nào đó.

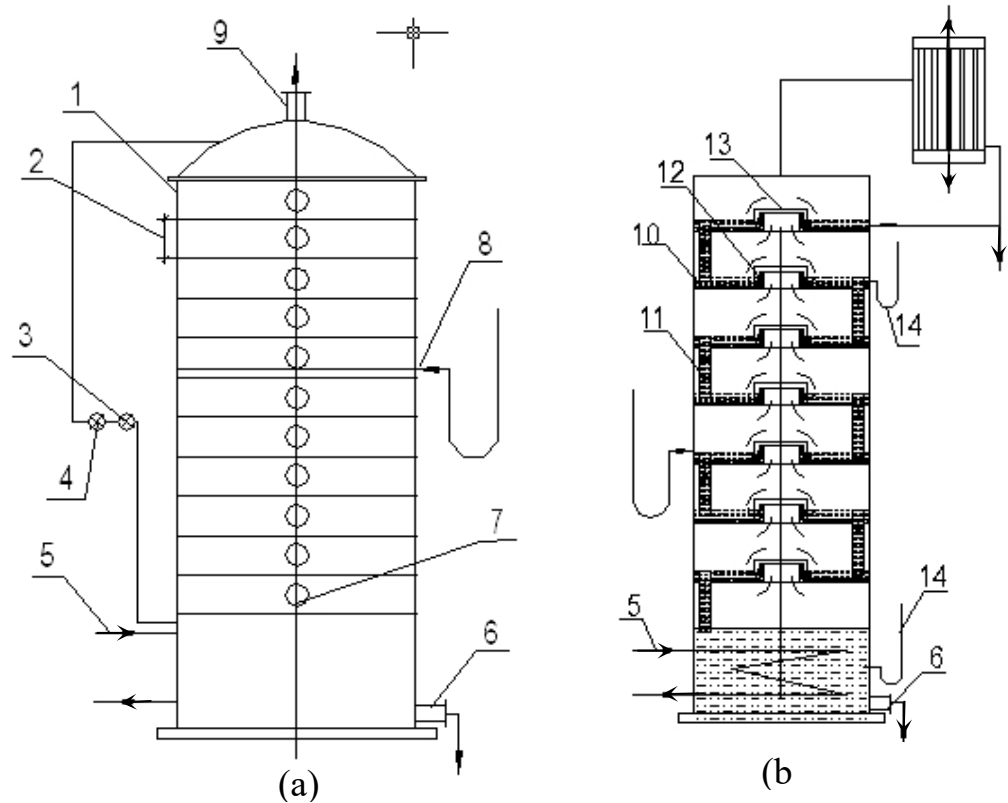
#### \* Nguyên tắc làm việc của hệ thống chưng luyện

Nguyên liệu được đưa vào thiết bị gia nhiệt (2) từ thùng cao vị (1). Tại đây, nguyên liệu được đun nóng đến gần nhiệt độ sôi bằng hơi đốt (thường dùng hơi nước bão hòa). Từ thiết bị gia nhiệt, nguyên liệu đi vào tháp chưng luyện ở đĩa tiếp

liệu và đi theo hướng từ trên xuống. Hơi đốt theo ống dẫn (12) vào tháp và đi theo hướng từ dưới lên, gia nhiệt và giúp nguyên liệu sôi. Vì nhiệt độ càng lên cao càng thấp nên khi đi qua các đĩa từ dưới lên, cấu tử nào có nhiệt độ sôi cao sẽ ngưng tụ lại, chảy xuống đáy tháp. Cuối cùng, ở trên đỉnh, ta thu được hỗn hợp gồm hầu hết là các cấu tử dễ bay hơi. Hơi thu được đi vào thiết bị ngưng tụ (4) và thiết bị phân ly (5) sau đó theo ống dẫn (6) hồi lưu về tháp. Sản phẩm lấy ra được đưa qua thiết bị làm lạnh để được làm lạnh đến nhiệt độ cần thiết rồi đi vào thùng chứa sản phẩm đỉnh (10). Còn ở dưới đáy tháp, ta thu được hỗn hợp lỏng gồm hầu hết là các cấu tử khó bay hơi. Chất lỏng ở đáy tháp khi ra khỏi thiết bị cũng được làm lạnh rồi đi vào thùng chứa sản phẩm đáy (13).

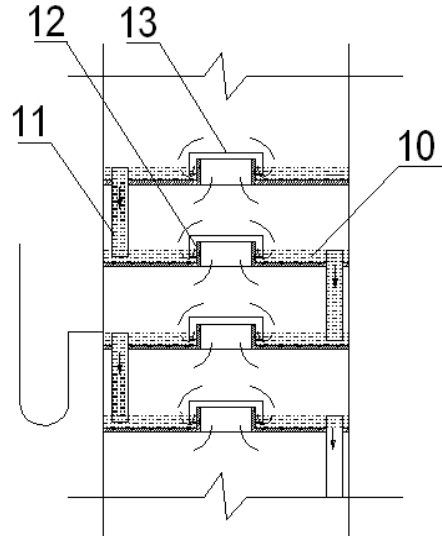
### 1.1.3. Một số thiết bị chưng luyện khác

\* Thiết bị chưng luyện kiểu đĩa chóp



Hình 4.3. Cấu tạo tháp chưng luyện kiểu đĩa chóp  
H.a. Cấu tạo bên ngoài; H.b. Cấu tạo bên trong

1. Thân tháp
2. Ngăn
3. Đồng hồ đo nhiệt độ đáy
4. Đồng hồ đo nhiệt độ đỉnh
5. Đường ống dẫn hơi nóng
6. Cửa tháo sản phẩm đáy
7. Kính quan sát
8. Đĩa tiếp liệu
9. Cửa tháo sản phẩm đỉnh
10. Đĩa
11. Ống chảy chuyên
12. Ống hơi
13. Mũ chụp (nắp chụp)
14. Ống cân bằng



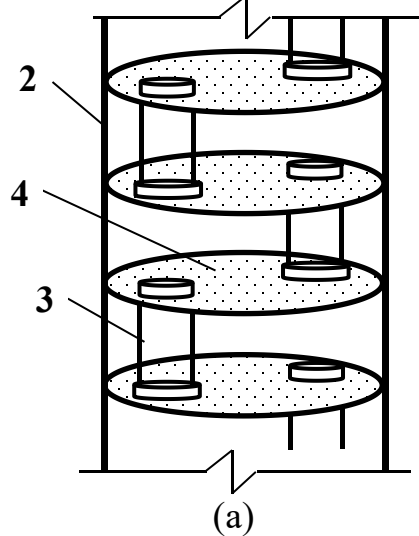
Hình 4.4. Cấu tạo bên trong một đoạn tháp

Trong tháp có nhiều đĩa, trên mỗi đĩa có một hoặc nhiều ống hơi và mũ chụp; một hoặc nhiều ống chảy chuyên.

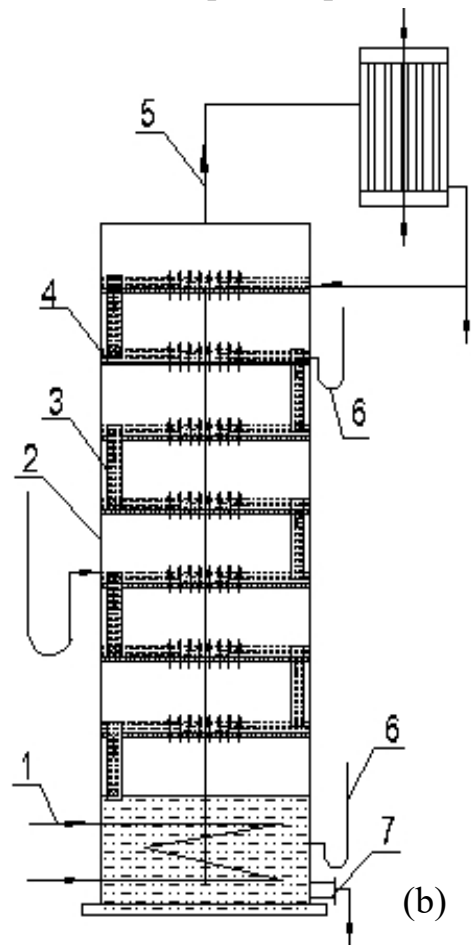
Mũ chụp có các khe hở hình vành khăn để cho hơi đi qua. Mép của mũ chụp nhúng trong chất lỏng.

\* *Thiết bị chưng luyện kiểu đĩa lưới*

1. Đường ống dẫn hơi nóng
2. Thân tháp
1. Ống chảy chuyên
2. Đĩa lưới
3. Cửa tháo sản phẩm đỉnh
4. Ống cân bằng
7. Cửa tháo sản phẩm đáy



(a)



(b)

Hình 4.5. Cấu tạo tháp chưng luyện kiểu đĩa lưới  
Ha. Một đoạn thân tháp; Hb. Tháp chưng cất

Trong tháp có nhiều đĩa lưới, đường kính lỗ lưới từ  $3 \div 8\text{mm}$ , trên mỗi đĩa đều có ống chảy chuyên.

### *Nguyên tắc làm việc*

Sau khi được đun nóng đến gần nhiệt độ sôi, nguyên liệu được đưa vào tháp chung luyện ở đĩa tiếp liệu. Nguyên liệu đi từ trên xuống theo các ống chảy chuyên gặp hơi đi từ dưới lên qua các ống hơi (hoặc gặp hơi đi lên qua các lỗ của đĩa). Trên mỗi đĩa xảy ra quá trình chuyển khối giữa pha lỏng và pha hơi. Một phần cấu tử dễ bay hơi chuyển từ pha lỏng vào pha hơi và một phần cấu tử khó bay hơi chuyển từ pha hơi vào pha lỏng. Quá trình này lặp đi lặp lại ở tất cả các đĩa, và vì nhiệt độ càng lên cao càng thấp nên khi đi qua các đĩa từ dưới lên, cấu tử nào có nhiệt độ sôi cao sẽ ngưng tụ lại và chảy xuống các đĩa bên dưới. Cuối cùng, ở trên đỉnh tháp, ta thu được cấu tử dễ bay hơi có ít tạp chất gọi là sản phẩm đỉnh, còn ở đáy tháp, ta thu được cấu tử khó bay hơi là sản phẩm đáy.

## **1.2. Vận hành hệ thống chung luyện**

### - Kiểm tra

Trước khi làm việc, thiết bị cần được kiểm tra:

#### - Kiểm tra các van:

+ Các van ở vị trí đóng: Van đáy của thùng cao vị, van đáy tháp chung cất, van hơi nóng, van xả nước ngưng ở bộ phận phân phối hơi.

+ Các van ở vị trí mở: Van thông khí trên thiết bị gia nhiệt nguyên liệu, van hồi lưu.

+ Sự đóng mở, linh hoạt của các van.

- Kiểm tra và nạp nước vào các bộ phận cân bằng áp suất ở tháp.

### - Vận hành

#### - Cất nước:

+ Bơm nước lên bể chứa.

+ Cho nước vào tháp (mở van đáy để giữ lượng nước vừa đủ ở các mâm).

+ Cho nước vào bình làm lạnh, ngưng tụ.

+ Mở hơi vào bình phân phối, đồng thời mở van xả nước ngưng ở bộ phận phân phối hơi. Sau khi xả hết nước ngưng thì khoá van này lại.

+ Quan sát đồng hồ đo áp lực hơi, khi áp lực hơi đạt yêu cầu thì mở van hơi vào tháp một cách từ từ. Khi mới cho hơi vào đáy tháp sẽ nghe có tiếng gõ phát ra do sự va đập giữa hơi và nước. Chờ cho đến khi hết nghe tiếng gõ thì nâng từ từ áp lực hơi lên đến quy định.

+ Khi nhiệt kế đỉnh tháp chỉ  $100^{\circ}\text{C}$  thì duy trì 30 phút, nếu hệ thống mới đưa vào làm việc thì cất nước từ 2÷3 giờ. Trong thời gian này tiến hành kiểm tra lại toàn bộ thiết bị chung luyện, hồi lưu, ngưng tụ, các đường ống,...

#### - Cất nguyên liệu:

+ Sau khi cất nước, nếu thấy đảm bảo an toàn thì tiến hành cất nguyên liệu.

+ Mở van đáy thùng cao vị để đưa nguyên liệu xuống bộ gia nhiệt nhằm nâng nhiệt độ của nguyên liệu đến gần nhiệt độ sôi.

+ Khi cho nguyên liệu vào tháp, điều chỉnh van xả ở đáy tháp để dẫn bã vào bộ xả tự động, duy trì mức dịch ở đáy tháp khoảng  $2/3$  ống thủy đáy tháp.

+ Trong quá trình làm việc, cần điều chỉnh lượng nguyên liệu vào tháp sao cho tương ứng với áp lực hơi cấp. Duy trì nhiệt độ đỉnh và nhiệt độ đáy tháp đúng yêu

cầu. Và chú ý mức nguyên liệu ở đáy tháp để tránh tình trạng thừa hay thiếu nguyên liệu.

+ Mở van lấy sản phẩm.

- Ngừng vận hành

\* Khi có sự cố

- Nếu tạm thời phải ngừng đột ngột (mất điện, mất nước, mất hơi, có sự cố,...) thì phải đóng ngay van cấp liệu, đóng van đáy tháp, van lấy sản phẩm ra, đóng van hơi, van nước làm lạnh.

- Kiểm tra, khắc phục sự cố.

- Vận hành lại từ đầu.

\* Ngừng lâu dài

- Cắt hết nguyên liệu trên dây chuyền.

- Bơm nước vào cắt để vệ sinh thiết bị.

- Mở to van xả đáy để lấy hết nước vệ sinh ra.

- Đóng tất cả các van lại.

### 1.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với hệ thống chưng luyện

Sự cố	Nguyên nhân	Khắc phục
1. Nguyên liệu khó vào tháp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lượng hơi vào tháp quá nhiều.</li> <li>- Lượng nguyên liệu vào tháp quá ít.</li> <li>- Nhiệt độ gia nhiệt quá cao.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm từ từ lượng hơi vào đáy tháp, sau 10 phút, cắt hẳn hơi nóng. Chờ bình hơi lưu nguội mới cho tháp hoạt động trở lại. Chú ý đến lượng hơi cấp.</li> <li>- Khắc phục tương tự và tăng lượng nguyên liệu lên.</li> <li>- Mở van giảm áp trên đường ống dẫn nguyên liệu vào tháp và điều chỉnh lại chế độ gia nhiệt.</li> </ul>
2. Đáy tháp bị ngập nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bộ xả bã tự động bị hỏng.</li> <li>- Lượng nguyên liệu vào tháp quá nhiều.</li> <li>- Quên mở van xả đáy hoặc mở quá ít.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng van dẫn nguyên liệu và cắt hơi nóng vào tháp. Xả nguyên liệu ở đáy tháp về mức quy định rồi cho tháp hoạt động trở lại. Sửa chữa bộ xả bã tự động.</li> <li>- Điều chỉnh lượng nguyên liệu vào tháp đúng yêu cầu và khắc phục tương tự nguyên nhân 1.</li> <li>- Mở van xả đáy.</li> </ul>

### 1.4. Bảo dưỡng thiết bị chưng cất

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.

- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.

- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng

- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

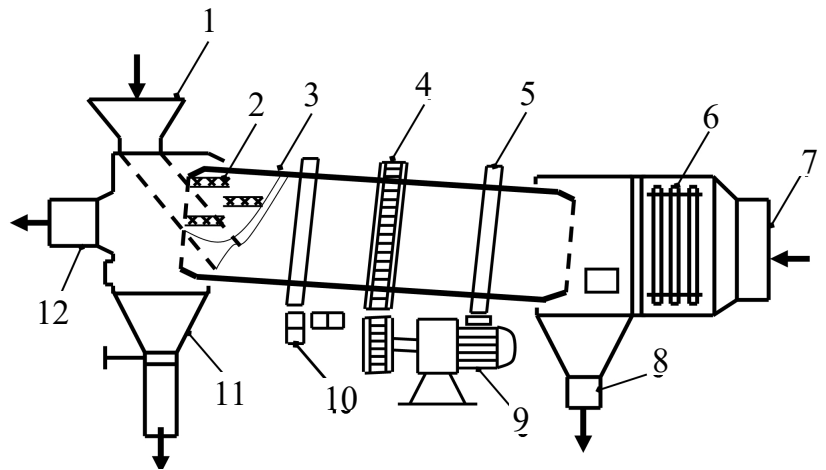
## 2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị sấy

### 2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị sấy thùng quay

Thiết bị sấy thùng quay thường dùng để sấy các nguyên liệu rời như: thóc, gạo, đường, ngô, thức ăn gia súc,...

### 2.1.1. Cấu tạo

1. Phễu nạp liệu
2. Tấm ngăn (cánh đảo)
3. Thùng quay
4. Bánh răng truyền động
5. Giá đỡ thùng
6. Calorife
7. Cửa nạp không khí
8. Cửa tháo sản phẩm
9. Động cơ
10. Con lăn
11. Cyclon
12. Cửa tháo không khí ẩm

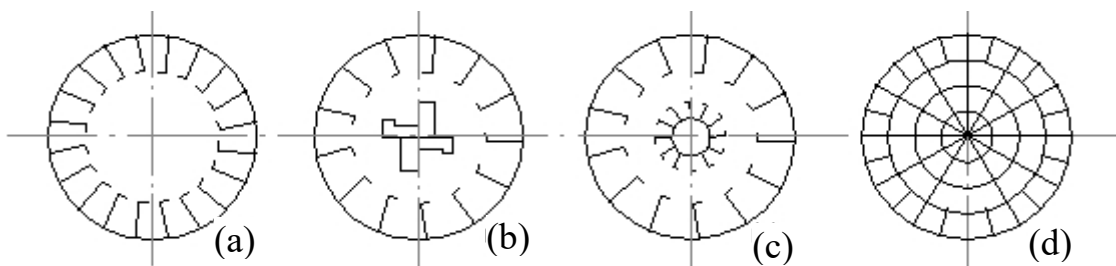


Hình 4.6. Thiết bị sấy thùng quay

Thùng quay thường làm bằng thép không gỉ; có hình trụ tròn; đường kính khoảng 0,5÷1,5m; chiều dài khoảng 5÷20m. Đường kính và chiều dài của thiết bị phụ thuộc vào năng suất của thiết bị. Thùng quay được đặt nằm nghiêng một góc  $\alpha = 1 \div 5^\circ$  so với mặt phẳng nằm ngang. Khi làm việc, thùng quay với tốc độ khoảng 1 ÷ 8 vòng/phút tùy thuộc vào từng loại nguyên liệu.

Bên trong thùng quay người ta có gắn các tấm ngăn lên thành thùng để phân bố nguyên liệu đều theo tiết diện của thùng quay, chúng làm cho nguyên liệu và tác nhân sấy tiếp xúc với nhau được tốt hơn. Ngoài ra, nhờ có các cánh đảo cùng với góc nghiêng  $\alpha$  mà nguyên liệu dịch chuyển từ đầu đến cuối thùng quay một cách dễ dàng.

Tùy thuộc vào từng loại nguyên liệu mà người ta dùng các loại tấm ngăn khác nhau.



Hình 4.7. Một số dạng tấm ngăn

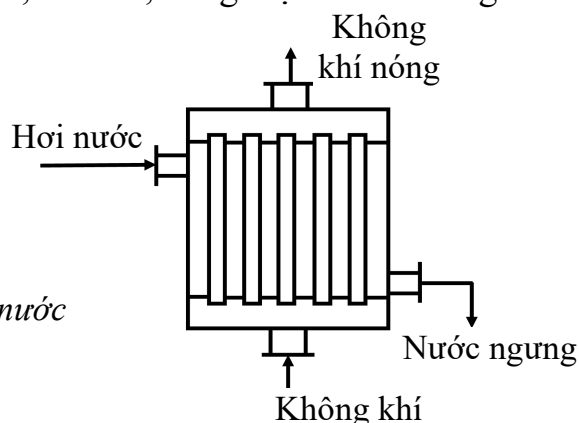
H.a: loại mái chèo nâng; H.b: loại hình quạt; H.c: loại phối hợp; H.d: loại phân khu

- Đối với tấm ngăn loại cánh nâng (mái chèo nâng) (Hình 9.2.a) và dạng phối hợp (Hình 9.2.c) dùng để sấy nguyên liệu dạng cục to và có khuynh hướng vón cục như thức ăn gia súc,...

- Đối với tấm ngăn loại hình quạt, gồm những khoang không thông nhau có đệm ngăn loại cánh nâng (Hình 4.7.b) dùng để sấy nguyên liệu dạng cục to và có trọng lượng lớn như đá, sỏi,...

- Đối với tấm ngăn loại phân khu (Hình 4.7.d) dùng để sấy nguyên liệu đã đập nhỏ và bụi.

Calorife có nhiệm vụ đốt nóng không khí để tạo ra tác nhân sấy. Nguồn nhiệt của calorife có thể dùng là hơi nước, khói lò, dòng điện để đốt nóng không khí.



Hình 4.8. Calorife dùng hơi nước  
đốt nóng không khí

Bánh răng truyền động (4) được gắn vào động cơ (8) để truyền chuyển động cho thùng quay được.

Hai bộ giá đỡ thùng (5) có nhiệm vụ giữ cho thùng vững khi quay. Khi thùng quay thì các giá đỡ thùng (5) trượt trên các con lăn (10), con lăn (10) quay tại chỗ.

Cyclon (11) có nhiệm vụ thu hồi các hạt bụi nguyên liệu theo tác nhân sấy trước khi cho tác nhân sấy ra ngoài.

### 2.1.2. Nguyên tắc làm việc của thiết bị sấy thùng quay

Không khí từ bên ngoài được quạt đẩy qua calorife (6) để được đốt nóng tạo ra tác nhân sấy trước khi vào thùng quay. Nguyên liệu cần sấy vào thiết bị qua phễu số (1) với lưu lượng vừa phải, nhờ các tấm ngăn gắn trong thùng quay cùng với độ nghiêng của thùng mà nguyên liệu sấy được dịch chuyển từ đầu đến cuối thùng. Lúc này quá trình tách ẩm trong nguyên liệu diễn ra, ẩm của nguyên liệu giảm dần do sự chênh lệch ẩm và nhiệt giữa nguyên liệu và tác nhân sấy. Sản phẩm sấy có độ ẩm đạt yêu cầu được thu hồi qua cửa tháo số (8). Không khí ẩm sau khi sấy đi qua cyclon (11) để tách những hạt bụi sản phẩm bị kéo theo trước khi thải ra ngoài qua cửa (12).

### 2.1.3. Ưu, nhược điểm của thiết bị sấy thùng quay

Thiết bị sấy thùng quay tương đối gọn gàng, vận hành dễ dàng; năng suất làm việc tương đối lớn và quá trình sấy được đều đặn và mãnh liệt nhờ sự tiếp xúc tốt giữa nguyên liệu và tác nhân sấy. Tuy nhiên, sản phẩm sau khi sấy dễ bị vỡ nát và tạo bụi do bị đảo trộn nhiều lần, do đó làm giảm giá trị thương phẩm của sản phẩm. Ngoài ra, thiết bị này không sấy được một số nguyên liệu như cá hoặc dẻo, lỏng như bột nhào, trứng, sữa,...

## 2.2. Vận hành thiết bị sấy thùng quay

### + Kiểm tra

Trước khi vận hành, cần tiến hành kiểm tra: nguồn điện; động cơ; tạp chất lạ có trong thiết bị; các tấm ngăn trong thùng quay có đảm bảo hay không; tốc độ quay của thùng; calorife; các ốc vít được bắt chặt vào thùng hay chưa; kiểm tra các bộ phận có liên quan như cyclon, các con lăn, bánh răng, dây xích, sự linh hoạt của các van;...

### + Vận hành

- Cho máy chạy không tải trước 2÷3 phút để kiểm tra sự cố.

- Khởi động calorife và quạt hút, đẩy không khí vào calorife để đốt nóng không khí tạo ra tác nhân sấy.

- Cho tác nhân sấy vào thùng quay để nâng nhiệt độ của thùng lên đến nhiệt độ làm việc.

- Cho nguyên liệu cần sấy vào thùng quay với lưu lượng đúng yêu cầu.

- Mở cửa thoát ẩm và cửa tháo sản phẩm.

- Theo dõi, kiểm tra quá trình làm việc của thiết bị, kiểm tra một số chỉ tiêu như độ ẩm của sản phẩm,.. để điều chỉnh nhiệt độ và lưu lượng tác nhân sấy, lưu lượng nguyên liệu nạp vào,...

+ *Ngừng làm việc*

- Đóng van nạp liệu.

- Giảm từ từ tác nhân sấy vào thiết bị.

- Cho thiết bị chạy hết lượng nguyên liệu còn lại trong thiết bị.

- Ngừng cấp tác nhân sấy và ngừng calorife

- Đóng van tháo sản phẩm.

- Mở van cyclon để thu hồi bụi sản phẩm.

- Vệ sinh, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị.

### **2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị sấy**

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Độ ẩm của sản phẩm cao hơn độ ẩm yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ và lưu lượng của tác nhân sấy thấp hơn so với yêu cầu.</li> <li>- Lượng nguyên liệu cấp vào quá nhiều.</li> <li>- Độ ẩm của nguyên liệu cao hơn so với bình thường.</li> <li>- Khả năng tiếp xúc giữa nguyên liệu và tác nhân sấy không tốt.</li> <li>- Tốc độ quay và góc nghiêng của thùng quay quá lớn.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báo cho bộ phận cấp tác nhân sấy để điều chỉnh lại nhiệt độ và lưu lượng tác nhân sấy cho đảm bảo.</li> <li>- Điều chỉnh lại việc cấp nguyên liệu cho thích hợp.</li> <li>- Báo cho bộ phận xử lý nguyên liệu kiểm tra và xử lý lại nguyên liệu trước khi đưa vào sấy.</li> <li>- Ngừng hoạt động, kiểm tra, sửa chữa lại các tấm ngăn trong thùng.</li> <li>- Ngừng hoạt động, điều chỉnh lại tốc độ và góc nghiêng của thùng cho thích hợp.</li> </ul>
2. Độ ẩm sản phẩm quá thấp hoặc sản phẩm bị cháy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ và lưu lượng tác nhân sấy quá cao.</li> <li>- Nguyên liệu cấp vào quá ít.</li> <li>- Trong khối nguyên liệu có những phần nguyên liệu có độ ẩm và kích thước nguyên liệu quá nhỏ.</li> <li>- Tốc độ quay hoặc góc nghiêng của thùng quay nhỏ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báo cho bộ phận cấp tác nhân sấy để điều chỉnh lại nhiệt độ và lưu lượng tác nhân sấy.</li> <li>- Điều chỉnh lại việc cấp nguyên liệu cho thích hợp.</li> <li>- Báo cho bộ phận xử lý nguyên liệu kiểm tra và xử lý lại nguyên liệu trước khi đưa vào sấy cho đảm bảo.</li> <li>- Ngừng hoạt động, kiểm tra lại tốc độ quay và góc nghiêng của thùng quay cho phù hợp.</li> </ul>

<p>3. Thùng không hoặc quay rất khó khăn</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Động cơ bị hỏng.</li> <li>- Mức độ ăn khớp giữa động cơ, bánh răng truyền động không tốt.</li> <li>- Mức độ bôi trơn của các bộ phận truyền động không tốt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, sửa chữa hoặc thay lại động cơ.</li> <li>- Ngừng hoạt động, kiểm tra lại mức độ ăn khớp giữa các bộ phận có liên quan.</li> <li>- Tiến hành bôi trơn các bộ phận truyền động đúng yêu cầu.</li> </ul>
--	---	--

### 2.4. Bảo dưỡng thiết bị sấy

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

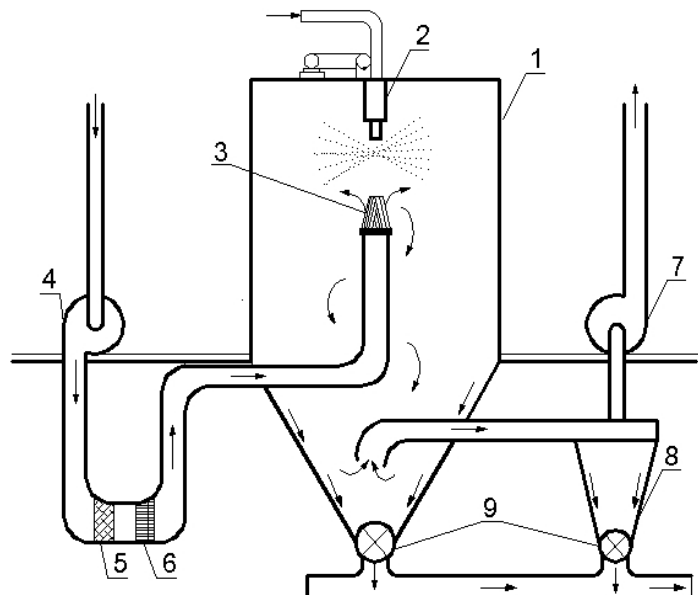
### Giới thiệu một số máy sấy phổ thông

#### \*Thiết bị sấy phun

Thiết bị sấy này thường dùng để sấy những loại nguyên liệu có độ ẩm lớn và không bền nhiệt như trứng, sữa, sữa dừa,..

#### + Cấu tạo

1. Tháp sấy
2. Bộ phận phun sương mù
3. Bộ phận phân phối không khí nóng
4. Quạt đẩy
5. Bộ lọc khí
6. Calorife
7. Quạt hút
8. Cyclon
9. Bộ phận thu hồi sản phẩm



Hình 4.9. Thiết bị sấy phun quay

Thiết bị sấy phun quay gồm có thùng sấy (1) hình trụ, bên trong có hệ thống phun sương mù (2). Bộ phận phun sương mù có cấu tạo gồm những lỗ nhỏ li ti ở cuối đường ống. Khi làm việc thì hệ thống này quay với tốc độ rất lớn để tạo ra lực ly tâm cực kỳ mạnh, làm cho nguyên liệu được phun ra dưới dạng sương mù.

#### + Nguyên tắc làm việc

Không khí sau khi được xử lý sơ bộ nhờ quạt đẩy (4) đưa vào bộ phận lọc khí (5) sau đó qua calorife để được đốt nóng tạo ra tác nhân sấy. Ở đây không khí được đốt nóng lên đến nhiệt độ 150°C và được đưa đến bộ phận phân phối không khí nóng. Nguyên liệu cần sấy sau khi được cô đặc đến nồng độ cần thiết được đưa vào thùng sấy qua bộ phận phun mù (2) với áp suất rất lớn. Vì bộ phận phun sương mù quay

với tốc độ rất lớn nên lực ly tâm tạo ra cực kỳ mạnh, do đó, nguyên liệu được phun ra dưới dạng sương mù và phân bố khắp trong khoảng không gian của tháp sấy. Bộ phận phân phối không khí nóng được bố trí ngay sát dưới bộ phận phun sương mù nên những hạt nguyên liệu li ti sẽ được khô ngay tức khắc thành những hạt rất mịn và rơi xuống đáy tháp. Sản phẩm sấy được thu hồi qua cửa (9). Còn không khí sau khi sấy qua cyclon (8) để tách các hạt bụi sản phẩm và sau đó được đưa ra ngoài nhờ quạt hút (7).

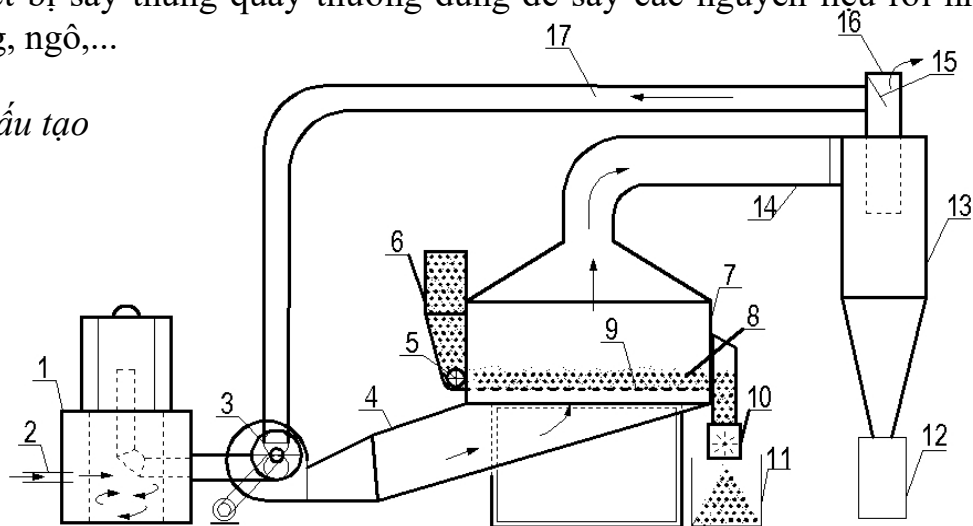
**+ Ưu, nhược điểm của thiết bị**

Thiết bị sấy phun có thời gian sấy ngắn nên sản phẩm không bị phân huỷ mặc dù sấy ở nhiệt độ rất cao, do đó thiết bị này thường được dùng để sấy những nguyên liệu không bền nhiệt. Mặt khác, sản phẩm thu được ở dạng mịn nên không cần phải nghiền thêm. Tuy nhiên, khi sấy bằng thiết bị này thì tiêu tốn năng lượng tương đối nhiều và thiết bị có cấu tạo phức tạp, nhất là bộ phận phun sương mù và cơ cấu tháo sản phẩm.

**\* Thiết bị sấy tầng sôi**

Thiết bị sấy thùng quay thường dùng để sấy các nguyên liệu rời như: thóc, gạo, đường, ngô,...

**+ Cấu tạo**



Hình 4.10. Thiết bị sấy tầng sôi

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Lò đốt                     | 10. Bộ phận tháo liệu               |
| 2. Ống phun nhiên liệu (trấu) | 11. Thùng thu hồi sản phẩm          |
| 3. Quạt hút                   | 12. Bộ phận hứng tạp chất           |
| 4. Ống dẫn không khí sấy      | 13. Cyclon                          |
| 5. Trục nạp liệu              | 14. Ống dẫn không khí ẩm            |
| 6. Phễu nạp liệu              | 15. Tấm tiết lưu                    |
| 7. Buồng sấy                  | 16. Cửa thải không khí ẩm           |
| 8. Lốp nguyên liệu sấy        | 17. Ống dẫn không khí sấy tuần hoàn |
| 9. Lưới sàng                  |                                     |

Buồng sấy có dạng hình hộp, bên trong có mặt sàng sấy hình chữ nhật, kích thước 0.3x1,9m, đường kính của lỗ sàng lớn hay nhỏ tùy thuộc vào kích thước của nguyên liệu.

Mặt sàng đặt nằm ngang hoặc nghiêng với một góc rất nhỏ  $\alpha = 0.2 \div 0.5^\circ$ .

Lớp nguyên liệu dịch chuyển được từ đầu này đến đầu kia là nhờ mặt sàng nằm nghiêng và nhờ sức đẩy của tác nhân sấy hoặc nhờ mặt sàng rung.

Quạt là quạt ly tâm dùng để thổi tác nhân sấy từ lò vào buồng sấy.

Lò đốt có thể dùng 2 loại là lò đốt trấu kiểu phun liên tục và lò đốt củi.

Ngoài thiết bị có buồng sấy dạng hình hộp, thiết bị sấy tầng sôi còn có buồng sấy dạng tháp tròn.

+ *Đặc tính sôi của lớp nguyên liệu*

Khi cho dòng tác nhân sấy đi qua lớp nguyên liệu từ dưới lên nếu:

- Ở lưu lượng thấp, dòng tác nhân sấy chỉ xuyên qua khoảng không gian trống giữa các phần tử nguyên liệu, rồi thoát ra khỏi lớp nguyên liệu. Lúc này khối nguyên liệu ở trạng thái tĩnh.

- Khi tăng lưu lượng của dòng tác nhân sấy lên đến một giá trị nào đó thì các phần tử nguyên liệu bắt đầu lơ lửng trong dòng tác nhân sấy. Lúc này lớp nguyên liệu được coi như vừa chớm sôi hay sôi tối thiểu. Vận tốc của tác nhân sấy lúc này gọi là  $V_{mf}$ .

- Khi lưu lượng hay vận tốc của dòng tác nhân sấy lớn hơn  $V_{mf}$  thì sẽ làm cho các phần tử của nguyên liệu được đẩy lên rồi hạ xuống nên được trộn đều một cách liên tục tạo ra sự đồng đều nhiệt độ trong toàn khối nguyên liệu. Trạng thái của lớp nguyên liệu lúc này được gọi là “sôi”. Vận tốc của dòng tác nhân sấy lúc này được gọi là  $V_{af}$ .

- Thông thường thì người ta lấy  $V_{af} = (1.5 \div 2)V_{mf}$  là thích hợp nhất.

\* *Nguyên tắc làm việc*

Quạt hút (3) hút tác nhân sấy từ lò đốt đẩy vào buồng sấy qua ống dẫn số (4). Nguyên liệu từ phễu nạp liệu (6) được trực nạp liệu (5) đây liên tục vào buồng sấy, đi dọc theo sàng. Nhờ tác nhân sấy tiếp xúc và đi xuyên qua lớp nguyên liệu trên sàng làm cho lớp nguyên liệu sôi. Lúc này ẩm được lấy ra khỏi nguyên liệu và thoát ra theo ống dẫn (14) vào cyclon lắng bụi trước khi thoát ra ngoài. Một phần được hồi lưu về quạt và hoà trộn với khói lò để tiết kiệm nhiệt. Sản phẩm sau khi sấy đến độ ẩm theo yêu cầu qua bộ phận tháo liệu tập trung tại thùng chứa (11).

\* *Ưu, nhược điểm của thiết bị*

Thiết bị sấy tầng sôi có ưu điểm là nguyên liệu được sấy đồng đều; Sản phẩm sau khi sấy hầu như không bị vỡ nát; Năng suất thiết bị tương đối lớn; Đặc biệt, nếu độ ẩm của nguyên liệu không đồng đều nhưng vẫn cho khối sản phẩm có độ ẩm tương đối đồng đều. Tuy nhiên, nhược điểm của thiết bị này là chỉ sấy được những loại nguyên liệu rời; Kích thước thiết bị tương đối lớn.

\* *Các bước thao tác vận hành*

+ *Kiểm tra*

Trước khi vận hành thiết bị cần tiến hành kiểm tra: nguồn điện; động cơ; quạt; tạp chất lạ; kích thước lưới sàng, độ nghiêng của lưới, mức độ hư của lưới; lò đốt; kiểm tra các bộ phận có liên quan như cyclon, sự thông suốt của ống dẫn tác nhân sấy, sự linh hoạt của các van,... Điều chỉnh vị trí của tấm tiết lưu.

+ *Vận hành*

- Khởi động lưới sàng 2÷3 phút để kiểm tra sự cố (nếu có), sau đó ngừng hoạt động của sàng nếu không có sự cố gì xảy ra.

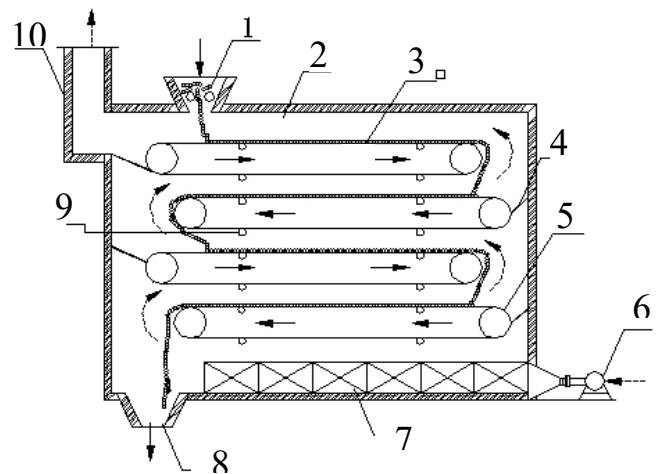
- Đốt lò để tạo ra khói lò.
- Khởi động quạt để hút không khí trộn với khói lò để tạo ra tác nhân sấy.
- Thổi tác nhân sấy vào buồng sấy để nâng nhiệt độ của buồng sấy.
- Mở van tháo sản phẩm và mở cửa thoát ẩm.
- Khởi động lưới sàng.
- Khi nhiệt độ của buồng sấy đạt được theo yêu cầu thì bắt đầu mở van nạp nguyên liệu sấy vào buồng sấy với lưu lượng vừa phải.
- Lúc này có thể cấp thêm tác nhân sấy vào buồng sấy, theo dõi quá trình làm việc của thiết bị sấy, kiểm tra độ ẩm của sản phẩm để điều chỉnh lưu lượng nguyên liệu vào, nhiệt độ và lưu lượng của tác nhân sấy cho thích hợp.

+ *Ngừng máy*

- Ngừng đốt lò.
- Ngừng cấp nguyên liệu vào thiết bị.
- Cho thiết bị sấy hết lượng nguyên liệu còn lại.
- Tắt quạt và ngừng lưới sàng (nếu có).
- Đóng van thu hồi sản phẩm.
- Thu hồi bụi sản phẩm ở cyclon.
- Vệ sinh, sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị.

**\* Thiết bị sấy băng tải**

Thiết bị này dùng rộng rãi để sấy nguyên liệu ở dạng rời như rau, củ, quả, chè, mì sợi,...



Hình 4.11. Thiết bị sấy băng tải

+ *Cấu tạo*

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Cửa nạp liệu    | 6. Quạt đẩy không khí |
| 2. Phòng sấy       | 7. Calorife           |
| 3. Lóp nguyên liệu | 8. Cửa sản phẩm ra    |
| 4. Tấm định hướng  | 9. Con lăn            |
| 5. Băng tải        | 10. Cửa thoát ẩm      |

Thiết bị sấy này gồm có một phòng sấy hình chữ nhật (2), có thành cách nhiệt tốt.

Bên trong có các băng tải (5), các băng tải này được làm bằng vải, lưới kim loại hoặc sợi bông tấm cao su. Các băng tải liên tiếp chuyển động ngược chiều nhau.

Thông thường ta cho vận tốc của tác nhân sấy chuyển động trong thiết bị với vận tốc 3m/s, còn băng tải chuyển động với vận tốc 0.3÷0.6m/phút.

Để đốt nóng thêm tác nhân sấy ta có thể đặt thêm các calorife giữa nhánh có tải và nhánh không tải của mỗi băng tải.

Để cho nguyên liệu sấy được tốt ta thường dùng băng tải ở dạng lưới để cho tác nhân sấy xuyên qua lớp nguyên liệu trên băng tải.

Tấm định hướng (4) có tác dụng định hướng đường đi cho tác nhân sấy và giúp nguyên liệu không bị văng ra ngoài băng tải.

#### + Nguyên tắc làm việc

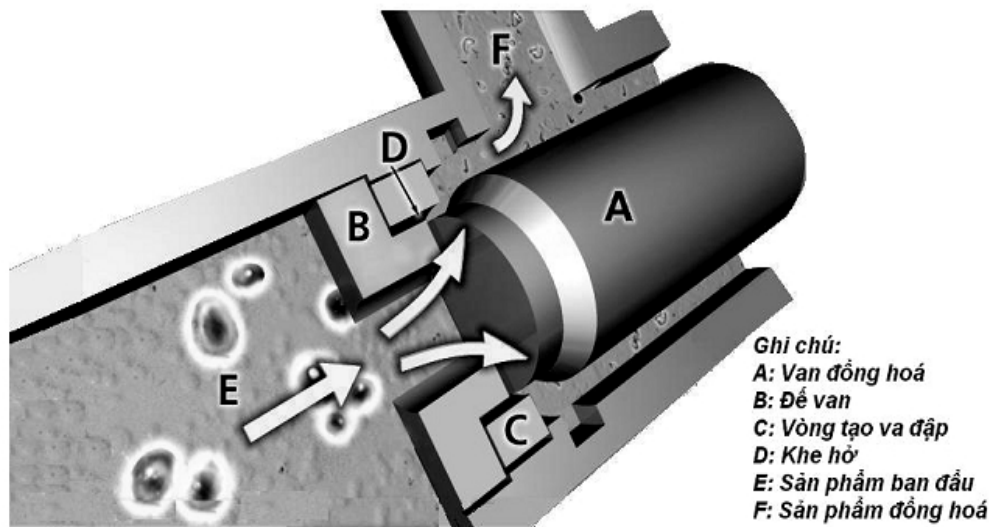
Nguyên liệu cần sấy được đưa vào thiết bị qua phễu nạp liệu (1) vào băng tải trên cùng và di chuyển dọc theo buồng sấy (2) đến đầu kia của băng tải rồi rơi xuống băng tải phía dưới chuyển động theo hướng ngược lại. Còn không khí được quạt hút (6) đẩy qua calorife (7) để được đốt nóng đến nhiệt độ sấy. Sau khi ra khỏi calorife tác nhân sấy đi vào buồng sấy (2) và đi ngược chiều với chiều chuyển động của nguyên liệu. Quá trình sấy diễn ra, nguyên liệu khô dần khi chuyển từ băng tải trên xuống băng tải dưới, cuối cùng sản phẩm khô được tháo ra ngoài qua cửa số (8). Còn không khí ẩm được đưa ra ngoài qua cửa thoát ẩm (10).

#### + Ưu, nhược điểm của thiết bị

Thiết bị sấy băng tải có năng suất tương đối lớn; Sản phẩm được đảo trộn nhiều lần nên quá trình sấy được đồng đều. Tuy nhiên, do bị đảo trộn nhiều lần nên sản phẩm dễ bị vỡ nát làm giảm chất lượng sản phẩm.

### 3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đồng hóa

#### 3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị đồng hóa



Hình 4.12. Nguyên lý cấu tạo thiết bị đồng hóa

Nguyên tắc làm việc của máy đồng hoá là tăng áp suất chất lỏng (nguyên liệu ban đầu) đến 150-500 atm, sau đó cho chất lỏng thoát qua một khe hở hẹp. Khi đó, do giảm áp suất đột ngột nên tốc độ của chất lỏng rất lớn, các chất lỏng khuếch tán vào nhau tạo hệ nhũ tương. Trường hợp làm mịn huyền phù, cũng do sự giảm áp suất đột ngột làm cho các phần tử rắn (chẳng hạn thịt quả) bị xé nhỏ. Sau khi đi qua máy đồng hoá, ta thu được sản phẩm đồng nhất.

Máy đồng hoá bao gồm một bơm chất lỏng, các van một chiều, van và đế van đồng hoá, lò xo ép van đồng hoá. Thông thường van đồng hoá ép chặt lên đế van nhờ lò xo. Khi chất lỏng được bơm lên áp suất cao đủ thắng lực lò xo, van đồng hoá được nâng lên khỏi đế van tạo ra một khe hở hẹp giữa van và đế van, chất lỏng sẽ thoát

ra khỏi khe hở. Khi một lượng chất lỏng đã thoát ra, áp suất sẽ giảm, lò xo đẩy van đồng hóa hạ xuống, tỳ chặt vào đế van. Chu kỳ được lặp lại liên tục. Van đồng hóa và đế van phải thật phẳng và đủ kín để có thể chịu áp suất lên đến 150- 500 atm mà không bị rò rỉ. Trường hợp các hệ nhũ tương khó phân tán hoặc hệ huyền phù khó làm mịn cần sử dụng máy đồng hoá hai cấp, trong đó nguyên liệu được đồng hoá hai lần liên tục nhau trong máy.

### ***Ứng dụng của máy đồng hóa***

Dùng để tạo hệ nhũ tương từ 2 chất lỏng không tan vào nhau thí dụ như pha dầu bơ vào sữa trong công nghiệp làm sữa bột, hay tạo hệ huyền phù từ huyền phù thô ban đầu để có được huyền phù có kích thước hạt tương đối nhỏ và đồng nhất, thí dụ làm mịn nước ép trái cây tránh hiện tượng phân lớp trong đồ hộp.

### **3.2. Vận hành thiết bị đồng hóa**

#### **+ Chuẩn bị**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện, nguồn nước làm mát
- Tuyệt đối không được khởi động máy nếu không đủ nước làm mát
- Kiểm tra độ kín bình chứa dung dịch đồng hóa

#### **+ Vận hành**

- Mở van nước làm mát vào máy
- Đóng cầu dao cho máy hoạt động
- Cho dung dịch đồng hóa vào bình chứa
- Tăng dần áp suất dung dịch đồng hóa đến áp suất cần thiết bằng cách điều chỉnh tay quay

#### **+ Ngừng máy**

- Khi hết dung dịch đồng hóa, đồng hồ áp suất sẽ chỉ về “0”. Khi đó ta quay núm điều chỉnh áp suất về vị trí ban đầu
- Ngắt cầu dao điện cho máy ngừng hoạt động
- Cho nước làm mát chạy thêm khoảng 1 phút sau đó khóa van nước làm mát
- Làm vệ sinh sạch sẽ máy.

### **3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị đồng hóa**

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Nguyên liệu không có áp suất cao theo yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy nén bị hỏng</li> <li>- Lượng nguyên liệu cấp vào quá nhiều.</li> <li>- Thiết bị bị hở làm giảm áp suất</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay thế hoặc sửa chữa lại máy nén</li> <li>- Điều chỉnh lại việc cấp nguyên liệu cho thích hợp.</li> <li>- Kiểm tra và khắc phục độ kín của thiết bị đảm bảo thiết bị luôn đạt độ kín trước khi vận hành</li> </ul>
2. Sản phẩm không yêu cầu về mức độ đồng hóa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nguyên liệu chứa những hạt rắn quá lớn không thể làm nhỏ</li> <li>- Tốc độ của dòng chất lỏng chưa đủ lớn để phá vỡ cấu trúc hạt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xử lý nguyên liệu trước khi đưa vào máy đồng hóa để đạt được kích thước yêu cầu.</li> <li>- Áp suất ban đầu tạo ra chưa đủ lớn nên tốc độ chưa đủ lớn, kiểm tra lại áp suất ban đầu</li> </ul>

3. Sản phẩm lỏng phân lớp không tạo thành hệ nhũ tương	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áp suất chưa đạt</li> <li>- Tốc độ dòng chảy chất lỏng chưa đủ lớn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, sửa chữa hoặc thay lại động cơ.</li> <li>- Kiểm tra lại độ kín của máy</li> </ul>
--	--	--

### 3.4. Bảo dưỡng thiết bị đồng hóa

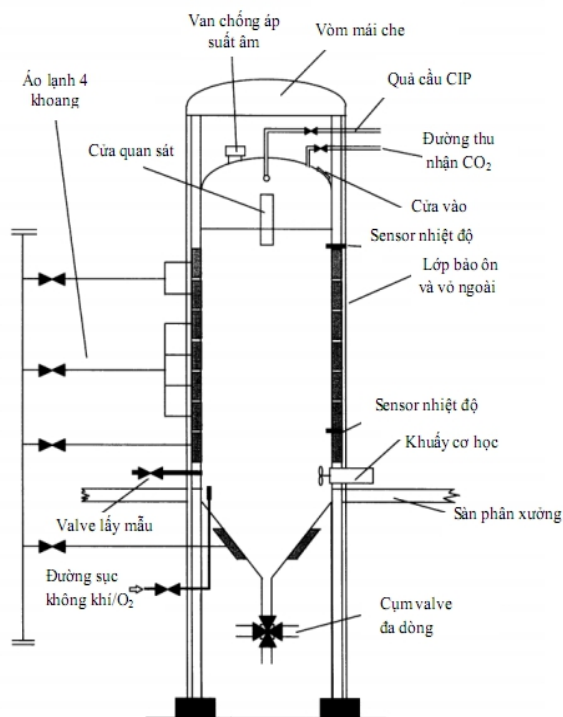
- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

## 4. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị lên men

### 4.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị lên men

#### 4.1.1. Thiết bị lên men bia

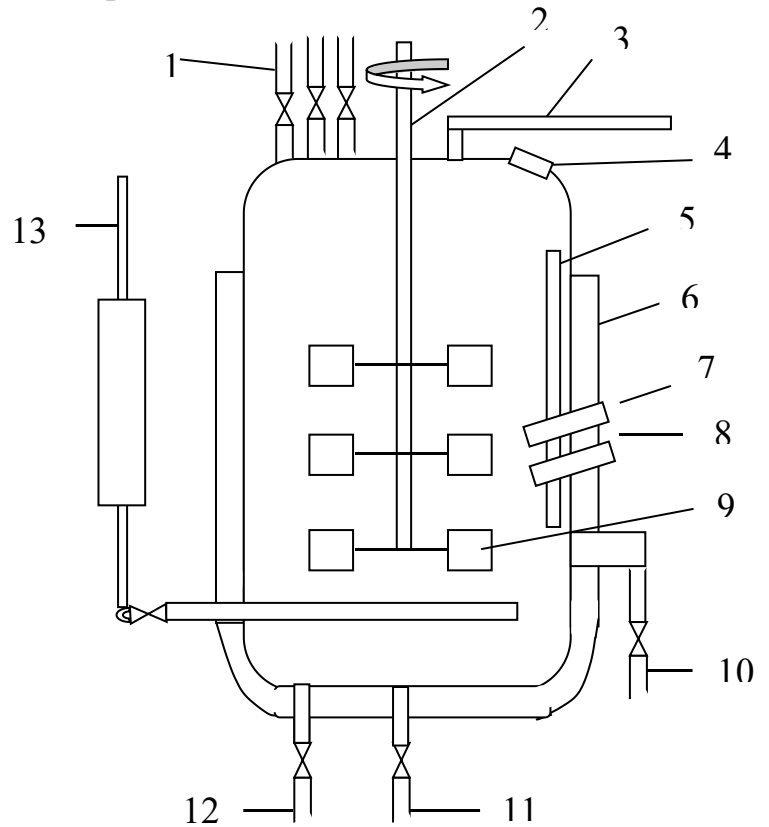
Cấu tạo thiết bị lên men dạng trụ đứng, có đáy hình côn, vật liệu chủ yếu là thép chống rỉ. Tank có nhiều kích cỡ khác nhau, từ 5 - 7 m<sup>3</sup> đến 1500 m<sup>3</sup>, chiều cao 8 - 40 m, đường kính từ 1 - 10 m. Tỷ lệ chiều cao đối với đường kính của dịch lên men chứa trong tank từ 1:1 đến 5: 1. Góc côn của đáy tank khoảng 60-70 độ. Trên thân trang bị các khoang cấu trúc theo kiểu 2 vỏ để dẫn chất tải lạnh cho việc điều nhiệt. Bên ngoài được bọc cách nhiệt (thường bằng sợi thủy tinh) và ngoài cùng bọc bằng các lá kim loại phản xạ nhiệt. Các tank được lắp đặt ngoài trời thành từng cụm (tank farm) nhằm hạn sự mất nhiệt và tác động của môi trường.



Hình 4.13. Cấu tạo thiết bị lên men bia

#### 4.1.2. Thiết bị lên men rượu

1. Ống dẫn acid hoặc bazơ để điều chỉnh pH
2. Trục khuấy
3. Ống dẫn không khí đi ra
4. Nắp phía trên
5. Tấm thép
6. Lớp nước để làm nóng hoặc nguội
7. Điện cực đo pH và oxy
8. Đo và điều chỉnh nhiệt độ
9. Cánh khuấy
10. Van lấy mẫu
11. Van dịch ra
12. Đường vào của hơi nước để khử trùng
13. Đường vào của không khí



Hình 4.14. Cấu tạo thiết bị lên men rượu

Thiết bị lên men được chế tạo bằng thép không gỉ để tránh bị ăn mòn, cần phải có van an toàn.

Đối với quá trình lên men vô trùng thì thiết bị, kể cả các van, phải có tính chịu áp suất để có thể khử trùng ở áp suất cao.

Cần phải có hệ thống sục khí đầy đủ và có thêm hệ thống khuấy trộn. Thông thường ở các thiết bị lên men người ta bố trí các đường ống có đục lỗ nhỏ ở gần đáy để dẫn không khí vào và sục qua lớp dịch lên men.

Sự khuấy trộn và sục khí đồng thời làm cho các tế bào nấm men và cơ chất được phân bố đồng đều và ngăn cản sự lắng của tế bào.

Để điều chỉnh nhiệt độ lên men trong thùng người ta dùng hệ thống ống xoắn ruột gà đặt bên trong thiết bị.

Ngoài ra thiết bị lên men còn có các bộ phận kiểm tra như: đo độ pH, nhiệt độ, lượng oxy hòa tan.

#### 4.2. Vận hành thiết bị lên men (lên men rượu)

+ Kiểm tra

- Tạp chất lạ trong thiết bị lên men
- Mô-tơ truyền động và cánh khuấy
- Các van xả đáy, van cấp nước, van cấp nguyên liệu, đường ống

+ Vận hành

- Điều chỉnh nhiệt độ của nguyên liệu đến nhiệt độ lên men bằng cách khuấy trộn hạ nhiệt độ và cho nước làm lạnh đi qua ống xoắn ruột gà

- Sau khi nguyên liệu đạt nhiệt độ lên men, bổ sung các chất dinh dưỡng cần thiết, điều chỉnh pH đến giá trị thích hợp rồi trộn dịch men giống vào môi trường lên men
- Theo dõi quá trình lên men qua các thông số độ Bx, nhiệt độ, pH

+ Ngừng và vệ sinh thiết bị

Sau thời gian lên men cần thiết và nồng độ sản phẩm lên men phù hợp thì dừng quá trình lên men, chuẩn bị để chuyển sang bộ phận chưng cất. Tiến hành vệ sinh thiết bị và bảo dưỡng nếu cần.

#### 4.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị lên men

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Không điều chỉnh được nhiệt độ trong quá trình lên men	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đường ống dẫn chất tải lạnh bị hỏng</li> <li>- Áo lạnh hoặc ống xoắn ruột gà bị thủng</li> <li>- Nhiệt kế đo nhiệt độ bị lỗi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay thế hoặc sửa chữa lại ống dẫn</li> <li>- Kiểm tra và khắc phục áo lạnh hay ống xoắn ruột gà</li> <li>- Thay thế nhiệt kế</li> </ul>
2. Không thu hồi được CO <sub>2</sub> trong thiết bị lên men bia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị hở, CO<sub>2</sub> thất thoát ra ngoài</li> <li>- Van thu hồi CO<sub>2</sub> bị hỏng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tìm ra vị trí thủng để xử lý kín lại</li> <li>- Thay thế van thu hồi CO<sub>2</sub></li> </ul>
3. Không nâng được áp suất dư để bão hòa CO <sub>2</sub> trong thiết bị lên men bia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết bị lên men hở</li> <li>- Áp kế lỗi</li> <li>- Quá trình lên men yếu không tạo đủ lượng CO<sub>2</sub> cần thiết</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra khắc phục độ kín</li> <li>- Thay thế áp kế</li> <li>- Báo bộ phận kỹ thuật lên men để xử lý</li> </ul>

#### 4.4. Bảo dưỡng thiết bị lên men

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

#### 5. Câu hỏi và bài tập thực hành

Câu 1. Nhiệm vụ của ống dẫn hơi, ống chảy chuyen, mũ chụp trên đĩa chưng cất?

Câu 2. Chiều cao của ống dẫn hơi, ống chảy chuyen, trên đĩa chưng cất? Giải thích?

Câu 3. Trên đĩa chưng cất xảy ra các quá trình gì?

Câu 4. Vị trí đĩa tiếp liệu? Giải thích?

Câu 5. So sánh thiết bị ngưng tụ và làm lạnh?

Câu 6. Nhiệt độ đỉnh của tháp chưng được xác lập dựa trên cơ sở nào?

Câu 7. Trong quá trình chưng nếu nhiệt độ đỉnh cao hơn hay thấp hơn giá trị qui định sẽ xảy ra hiện tượng gì?

Câu 8. Trong quá trình chưng yếu tố gì làm thay đổi nhiệt độ đỉnh ta cần chú ý?

- Câu 9. Nhiệt độ đáy tháp được xác lập dựa trên cơ sở nào?
- Câu 10. Phân tích các trường hợp nhiệt độ cao hay thấp hơn nhiệt độ đáy tháp qui định?
- Câu 11. Tại thiết bị ngưng tụ xảy ra quá trình gì? Nếu ngưng tụ không hoàn toàn có thể dẫn đến điều gì?
- Câu 12. Mục đích chính của hồi lưu là gì? Trong quá trình chưng để lấy sản phẩm trong tháp tinh, van hồi lưu được điều chỉnh thế nào? Giải thích?
- Câu 13. Mục đích của thiết bị làm lạnh, nếu sản phẩm không được làm lạnh trước khi cho vào thùng có thể dẫn đến điều gì?
- Câu 14. Mô tả cách vận van, nguyên tắc đo nhiệt độ bằng nhiệt kế, đọc áp suất trên áp kế
- Câu 15. Cát nước là gì? Mục đích của quá trình này?
- Câu 16. Trước khi vận hành tháp chưng, ta cần đóng các van nào và mở các van nào?
- Câu 17. Hệ thống phân phối hơi là gì? Khi nào ta bắt đầu mở van hơi cấp cho đáy tháp? Vì sao lúc đầu phải mở van hơi từ từ?
- Câu 18. Nhiệt độ đỉnh tháp khi cất nước là bao nhiêu? Vì sao ta cần phải cất ở nhiệt độ này?
- Câu 19. Khi nào công việc cất nước dừng lại?
- Câu 20. Van tháo bã tự động được điều chỉnh ở mức bao nhiêu là thích hợp?
- Câu 21. Sự truyền nhiệt trong thiết bị gia nhiệt và đáy tháp được tiến hành trong thiết bị như thế nào?
- Câu 22. Áp lực hơi và lượng nguyên liệu cấp vào có tương quan như thế nào?
- Câu 23. Nếu áp suất của hơi nước là 3 bar thì nhiệt độ tương ứng là bao nhiêu, có phải khi chưng cất ta luôn thực hiện ở nhiệt độ này? Giải thích?
- Câu 24. Phân biệt trường hợp chưng liên tục và gián đoạn trong quá trình lấy sản phẩm?
- Câu 25. Khi có sự cố ta cần đóng các nào lại? Khi giải quyết xong sự cố thì xử lý thế nào?
- Câu 26. Đường đi của nguyên liệu và tác nhân sấy trong máy sấy thùng quay?
- Câu 27. Việc thùng quay được có tác dụng đến quá trình sấy thế nào?
- Câu 28. Nhiệm vụ của cánh đảo? Trong máy sấy thùng quay có bao nhiêu cánh đảo và được lắp đặt thế nào?
- Câu 29. Nhiệm vụ của calorifer? Độ ẩm của không khí thay đổi thế nào sau khi qua calorifer và sau khi ra khỏi máy sấy?
- Câu 30. Nguyên lý làm việc của máy sấy thùng quay?
- Câu 31. Nguyên lý làm việc của cyclon?
- Câu 32. Nhược điểm của máy sấy thùng quay?
- Câu 33. Vì sao nước trong vật liệu có thể bay hơi trong quá trình sấy?
- Câu 34. Trao đổi nhiệt trong calorifer? Ngoài hơi nước ta có thể dùng chất gì để cấp nhiệt cho không khí?
- Câu 35. Quá trình sấy sẽ dừng lại trong trường hợp nào? (không bốc hơi nước được nữa)
- Câu 36. Không khí ẩm sau sấy có thể tuần hoàn để sấy lại, giải thích cách sử dụng này?
- Câu 37. Vật liệu sau sấy nếu để ngoài không khí sẽ có hiện tượng gì? Giải thích? Khi nào vật sẽ hút ẩm trong môi trường?

- Câu 38. Trước khi vận hành ta cần làm công việc nào trước? Cụ thể là gì?
- Câu 39. Trước khi cho nguyên liệu vào để sấy, ta cần thực hiện các bước công việc nào?
- Câu 40. Trong quá trình sấy cần theo dõi các thông số nào?
- Câu 41. Các bước công việc khi ngừng vận hành?
- Câu 42. Lấy bụi sản phẩm ở cyclon được thực hiện khi nào? Vì sao ta không lấy trong suốt quá trình sấy?
- Câu 43. Đặc điểm nguyên liệu trong công nghệ sấy tầng sôi? Trạng thái nguyên liệu khi sấy tầng sôi như thế nào? Mục đích khi để nguyên liệu ở trạng thái này?
- Câu 44. Xử lý không khí sau sấy như thế nào?
- Câu 45. Vì sao gọi là sấy phun, sấy tầng sôi?
- Câu 46. Nguyên liệu trong công nghệ sấy băng tải được đảo trộn bằng cách nào?
- Câu 47. Không khí và nguyên liệu tiếp xúc với nhau như thế nào trong máy sấy băng tải?
- Câu 48. Đường đi của tác nhân sấy và nguyên liệu trong máy sấy băng tải, để tăng khả năng sấy cần làm việc gì đối với tác nhân sấy?
- Câu 49. Nguyên liệu dùng trong quá trình đồng hóa có đặc điểm như thế nào?
- Câu 50. Vì sao phải tăng áp suất trước khi thực hiện quá trình đồng hóa?
- Câu 51. Vận tốc hỗn hợp cần đồng hóa tăng lên sau khi đi qua bộ phận gì? Tác dụng của việc tăng vận tốc này?
- Câu 52. Vì sao cần thực hiện quá trình làm mát máy đồng hóa khi vận hành?
- Câu 53. Cần thực hiện kiểm tra (chuẩn bị) gì trước khi vận hành thiết bị đồng hóa?
- Câu 54. Các bước công việc thực hiện khi vận hành đồng hóa?
- Câu 55. Các bước công việc thực hiện khi ngừng đồng hóa?
- Câu 56. Nguyên liệu không đủ áp suất đồng hóa có thể do nguyên nhân gì?
- Câu 57. Sản phẩm đồng hóa không đạt chất lượng khi không đảm bảo tiêu chí quan trọng nào? Nguyên nhân và biện pháp khắc phục
- Câu 58. Điều chỉnh nhiệt độ ở thiết bị lên men bia, lên men rượu?
- Câu 59. Nguồn CO<sub>2</sub> trong quá trình lên men? Xử lý như thế nào với hàm lượng này trong quá trình lên men bia hay rượu?
- Câu 60. Hàm lượng chất khô (Bx) thay đổi thế nào trong quá trình lên men? Theo dõi chỉ số này để làm gì?

**Bài 05. VẬN HÀNH BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ TRUYỀN NHIỆT**  
**(Đun nóng, cô đặc, làm lạnh)**  
**Mã bài: 0804013-05**

*Mục tiêu:*

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc các thiết bị truyền nhiệt (đun nóng, cô đặc, làm lạnh);
- Vận hành được các thiết bị truyền nhiệt (đun nóng, cô đặc, làm lạnh);
- Tháo lắp và bảo dưỡng được các thiết bị truyền nhiệt (đun nóng, cô đặc, làm lạnh);
- Trình bày được các tình huống hư hỏng và đưa ra được biện pháp xử lý với các thiết bị truyền nhiệt (đun nóng, cô đặc, làm lạnh);
- Có tinh thần hợp tác trong hoạt động nhóm.

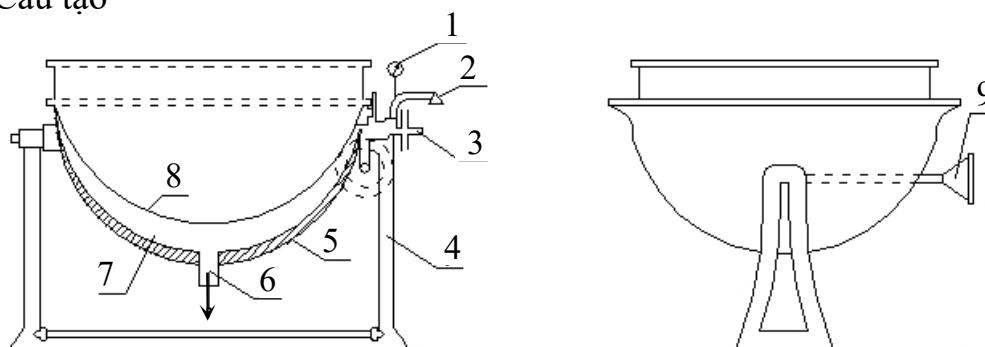
*Nội dung:*

### **1. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị đun nóng**

#### **1.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị đun nóng 2 vỏ**

Thiết bị đun nóng 2 vỏ được dùng trong sản xuất rau quả, sản xuất kẹo,...

##### **1.1.1. Cấu tạo**



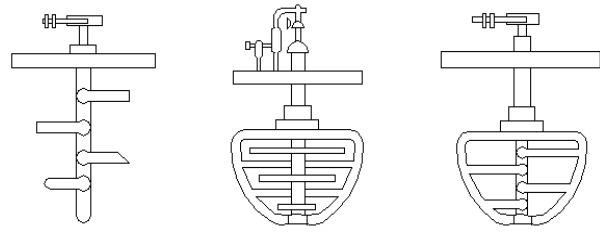
*Hình 5.1. Thiết bị đun nóng hai vỏ*

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. Áp kế.      | 6. Cửa tháo nước ngưng và khí không ngưng |
| 2. Van an toàn | 7. Phòng hơi                              |
| 3. Cửa hơi vào | 8. Vỏ trong                               |
| 4. Giá đỡ      | 9. Tay quay lấy sản phẩm                  |
| 5. Vỏ ngoài    |   |

Thiết bị đun nóng 2 vỏ được chế tạo bằng vật liệu không gây tác động xấu đến sản phẩm và dẫn nhiệt tốt đối với vỏ trong (8). Vỏ ngoài (5) có thể được chế tạo bằng gang, thép,...

Áp kế (1) dùng để theo dõi áp suất hơi bên trong phòng hơi. Van an toàn (2) tự động thoát hơi khi áp suất trong buồng hơi lên quá mức quy định. Tay quay (9) dùng để lấy sản phẩm ra ngoài sau khi được đun nóng xong.

Các cánh khuấy có tác dụng giúp cho nguyên liệu không bị cháy trong quá trình đun nóng và giúp quá trình đun nóng diễn ra đồng đều.



Hình 5.2. Một số dạng cánh khuấy

### 1.1.2. Nguyên tắc làm việc

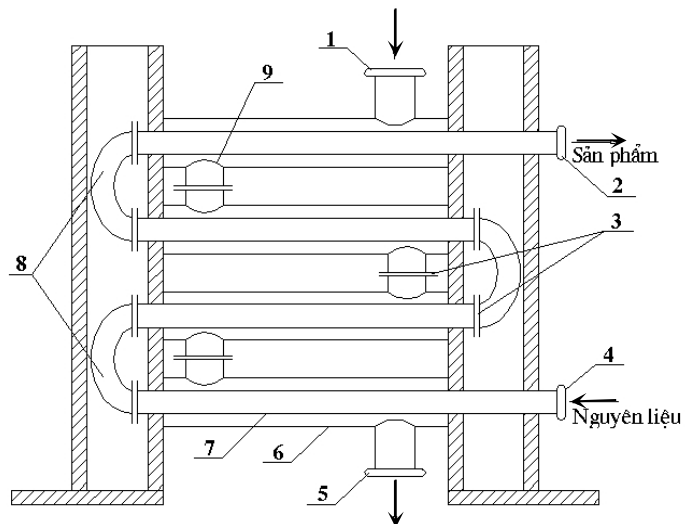
Nguyên liệu cần được đun nóng được đưa vào nồi tưng mẻ một. Hơi nóng (hơi nước) theo ống dẫn hơi (3) vào phòng hơi (7). Lúc này quá trình truyền nhiệt xảy ra, hơi sẽ làm nóng nguyên liệu bên trong nồi, quá trình đun nóng diễn ra cho đến khi nhiệt độ của nguyên liệu đạt yêu cầu. Quay tay quay (9) để đưa sản phẩm ra ngoài. Hơi nóng sau khi cấp nhiệt cho nguyên liệu sẽ ngưng tụ lại, nước ngưng cùng một ít khí không ngưng được lấy ra ngoài qua cửa số (6). Để giảm khả năng cháy cục bộ của nguyên liệu, người ta thường sử dụng các cánh khuấy để đảo trộn nguyên liệu trong quá trình đun nóng.

#### \* Thiết bị đun nóng kiểu ống bọc ống

Thiết bị này thường dùng để đun nóng dịch đường hoặc dịch nước quả,..

+ Cấu tạo

1. Cửa dẫn hơi nóng vào
2. Cửa sản phẩm ra
3. Mặt bích
4. Cửa nguyên liệu vào
5. Cửa tháo nước ngưng
6. Ống ngoài
7. Ống trong
8. Khuỷu nối
9. Ống nối



Hình 5.3. Thiết bị đun nóng kiểu ống bọc ống

Thiết bị này gồm nhiều đoạn nối tiếp nhau, mỗi đoạn gồm 2 ống lồng vào nhau, ống trong (7) có đường kính nhỏ hơn ống ngoài (6), ống trong của đoạn này nối với ống trong của đoạn kia bằng khuỷu nối (8). Ống ngoài của đoạn này nối với ống ngoài của đoạn kia bằng ống nối (9).

Khuỷu nối (8) và ống nối (9) có mặt bích (3) giúp cho việc sửa chữa, thay thế và vệ sinh được dễ dàng.

Ống (9) giúp cho hơi đi thông qua tất cả các ống.

+ Nguyên tắc làm việc

Nguyên liệu cần được đun nóng cho vào thiết bị qua cửa số (4), nguyên liệu đi bên trong các ống (7) và đi từ dưới lên. Hơi nóng qua cửa (1) vào các ống bọc ngoài (6) và đi từ trên xuống nhờ các ống nối. Lúc này quá trình truyền nhiệt giữa nguyên liệu và hơi nóng xảy ra qua thành ống, hơi cấp nhiệt cho nguyên liệu làm cho nguyên liệu được nóng lên, khi nhiệt độ của nguyên liệu đạt được theo yêu cầu thì

được thu hồi qua cửa số (2). Hơi sau khi cấp nhiệt sẽ ngưng tụ lại, nước ngưng được tháo ra ngoài qua cửa số (5).

+ *Ưu, nhược điểm của thiết bị*

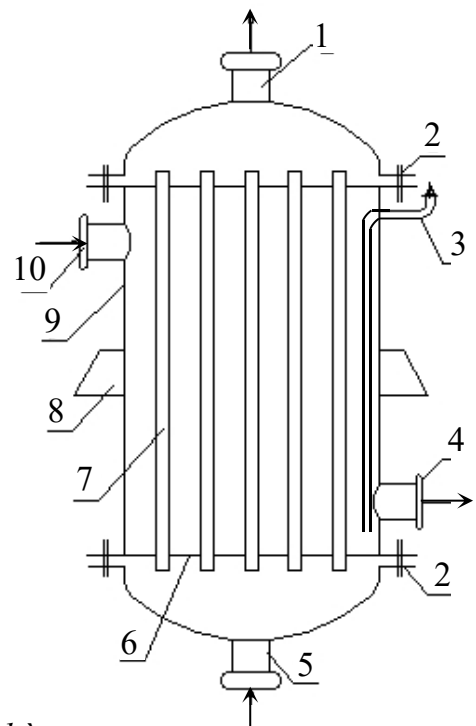
Thiết bị đun nóng kiểu ống bọc ống có cấu tạo đơn giản và có hệ số truyền nhiệt lớn vì tạo ra tốc độ lớn giữa hai lưu thể. Tuy nhiên, nhược điểm của thiết bị này là công kênh, tốn nhiều kim loại để chế tạo và khó làm vệ sinh.

\* **Thiết bị đun nóng kiểu ống chùm**

Thiết bị đun nóng kiểu ống chùm được dùng trong sản xuất rau quả, sản xuất đường,...

+ *Cấu tạo*

1. Cửa dẫn sản phẩm ra
2. Bích nối
3. Cửa tháo không khí và khí không ngưng
4. Cửa tháo nước ngưng
5. Cửa dẫn nguyên liệu vào
6. Lưới ống
7. Ống truyền nhiệt
8. Tai treo
9. Thân thiết bị
10. Cửa dẫn hơi nóng vào

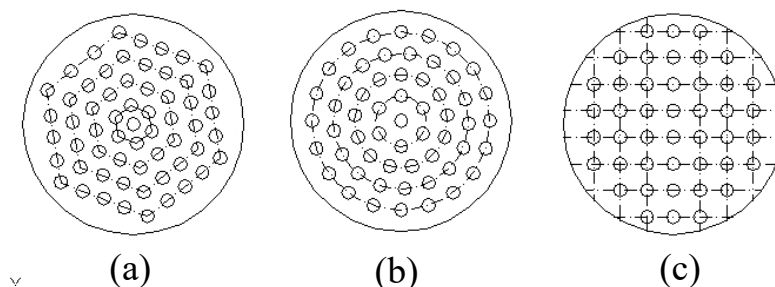


Hình 5.4. Thiết bị đun nóng kiểu ống chùm

Thiết bị đun nóng kiểu ống chùm có thân hình trụ, hai đầu hàn hai lưới ống. Trong thiết bị có các ống truyền nhiệt (7), các ống này được ghép chắc và kín vào lưới ống (6). Tai treo (8) giúp giữ vững thiết bị khi chúng được lắp trên giá.

Các ống truyền nhiệt được bố trí trên lưới ống theo 3 kiểu như sau:

- Bố trí theo hình lục giác đều (hình 6 cạnh) (Hình a)
- Bố trí treo các đường tròn đồng tâm (Hình b).
- Bố trí treo các đường thẳng (Hình c).

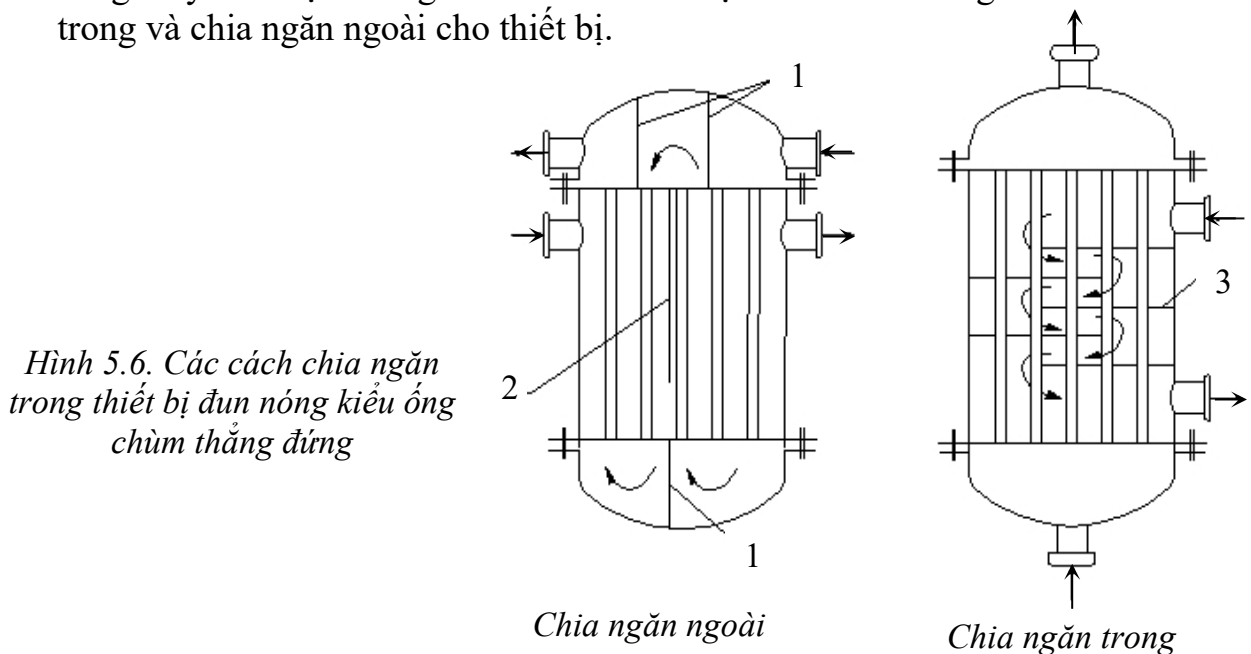


Hình 5.5. Các cách bố trí các ống trên lưới ống

Khi làm việc, có thể chất tải nhiệt (CTN) chuyển động trong ống truyền nhiệt còn nguyên liệu cần đun nóng chuyển động ở khoảng không gian giữa các ống (ngoài ống). Hoặc có thể CTN chuyển động ở khoảng không gian giữa các ống còn nguyên liệu chuyển động bên trong ống truyền nhiệt. Nhưng thông thường người ta cho nguyên liệu cần đun nóng chuyển động bên trong các ống truyền nhiệt còn CTN chuyển động khoảng không gian giữa các ống để dễ dàng cho việc vệ sinh phía bên trong các ống.

Chất tải nhiệt và nguyên liệu trong thiết bị đun nóng kiểu ống chùm có thể có một lối đi hoặc có nhiều lối đi. Ở thiết bị có một lối đi thì CTN và nguyên liệu chuyển động song song với nhau theo hướng xuôi hoặc ngược chiều, còn ở thiết bị có nhiều lối đi thì CTN và nguyên liệu cần đun nóng có thể thay đổi hướng đi một vài lần trong giới hạn của thiết bị.

Để thay đổi hướng đi làm tăng tốc độ của nguyên liệu và CTN, giúp tăng khả năng truyền nhiệt thì người ta chia thiết bị ra làm nhiều ngăn. Có thể chia ngăn trong và chia ngăn ngoài cho thiết bị.



Hình 5.6. Các cách chia ngăn trong thiết bị đun nóng kiểu ống chùm thẳng đứng

- Chia ngăn trong - tấm ngăn (1)- là chia ngăn đối với nguyên liệu đi trong các ống truyền nhiệt, cách chia ngăn này làm cho vận tốc của nguyên liệu tăng lên làm tăng khả năng truyền nhiệt. Trong trường hợp này, vận tốc tăng tỉ lệ thuận với số ngăn.
- Chia ngăn ngoài - tấm ngăn (2) và (3) - là chia ngăn đối với CTN đi bên ngoài các ống truyền nhiệt. Tấm ngăn (3) ngoài tác dụng giúp tăng tốc độ còn có tác dụng làm cho CTN đi chéo góc với phương của trục ống truyền nhiệt, làm tăng khả năng trao đổi nhiệt.

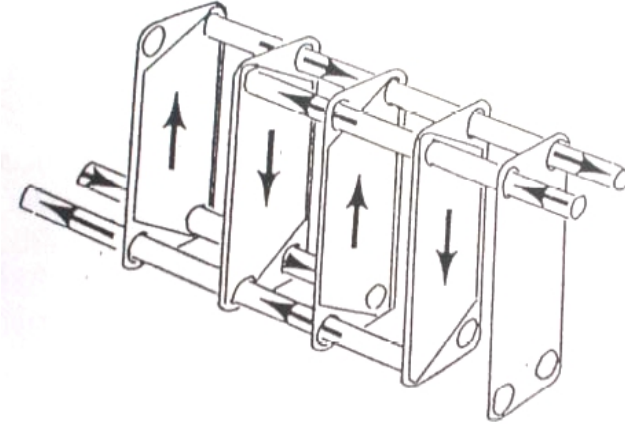
+ Nguyên tắc làm việc

Nguyên liệu cần đun nóng được cho vào thiết bị qua cửa số (5), đi bên trong các ống truyền nhiệt theo hướng từ dưới lên. CTN được cho vào thiết bị qua cửa số (10) và chuyển động ở khoảng không gian giữa các ống. Lúc này quá trình truyền nhiệt giữa CTN và nguyên liệu xảy ra qua thành ống. Quá trình truyền nhiệt xảy ra làm cho nhiệt độ của nguyên liệu tăng lên và đạt nhiệt độ yêu cầu. Sản phẩm được thu hồi ngoài qua cửa số (1). Sau khi cung cấp nhiệt cho nguyên liệu, chất tải nhiệt ngưng tụ lại, nước ngưng được tháo ra ngoài qua cửa số (4), một ít khí không ngưng được tháo ra ngoài qua cửa số (3)

*\* Thiết bị đun nóng bản mỏng*

*+ Nguyên lý của quá trình đun nóng kiểu bản mỏng*

Nguyên liệu được đun nóng nhanh chóng nhờ chuyển động dưới dạng màng mỏng và tiếp xúc với chất tải nhiệt từ hai phía do có sự sắp xếp xen kẽ giữa chất tải nhiệt và nguyên liệu trong thiết bị.



Hình 5.7. Tthiết bị đun nóng kiểu bản mỏng

*Mô hình đường đi của chất tải nhiệt và nguyên liệu trong thiết bị đun nóng kiểu bản mỏng*

Thiết bị đun nóng kiểu bản mỏng thường được ứng dụng trong thanh trùng những nguyên liệu kém bền nhiệt.

**1.2. Vận hành thiết bị đun nóng**

**+ Kiểm tra**

- Trước khi làm việc, thiết bị cần được kiểm tra: nguồn điện; động cơ; sự linh hoạt của các van (dẫn nguyên liệu vào, sản phẩm ra,..); thân thiết bị (thân thiết bị có bị rò rỉ, các ốc vít có được bắt chặt vào hay chưa,..); các ống truyền nhiệt có bị rò rỉ, bị thủng gì không; sự thông suốt của các đường ống (dẫn nguyên liệu vào, sản phẩm ra, nước ngưng,..); các bộ phận có liên quan (nhiệt kế, áp kế,..)

- Chuẩn bị nguyên liệu cần đun nóng.

**+ Vận hành**

- Đóng tất cả các van.
- Mở van xả khí không ngưng để xả không khí trong thiết bị.
- Mở van hơi nóng vào thiết bị để hâm nóng thiết bị, đưa nhiệt độ của thiết bị lên đến nhiệt độ làm việc (mở van từ từ).
- Mở van thu hồi sản phẩm.
- Khi nhiệt độ, áp suất bên trong thiết bị đạt yêu cầu thì mở van cho nguyên liệu vào.

- Mở van cho thêm hơi nóng vào theo yêu cầu.

- thỉnh thoảng mở van tháo nước ngưng và khí không ngưng.

- Theo dõi quá trình làm việc của thiết bị, kiểm tra một số chỉ tiêu: nhiệt độ sản phẩm ra, lưu lượng sản phẩm ra,..để điều chỉnh một số thông số như lưu lượng nguyên liệu vào cho phù hợp với năng suất thực tế, nhiệt độ và lưu lượng của CTN, tốc độ tháo nước ngưng và khí không ngưng,..

**+ Ngừng thiết bị**

- Đóng van nạp nguyên liệu.

- Đóng bớt van hơi.

- Cho thiết bị chạy hết lượng nguyên liệu còn lại trong thiết bị.
- Đóng van hơi.
- Đóng van tháo nước ngưng và khí không ngưng.
- Đóng van tháo sản phẩm.
- Vệ sinh, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị.

### 1.3. Một số sự cố có thể xảy ra, nguyên nhân và cách khắc phục

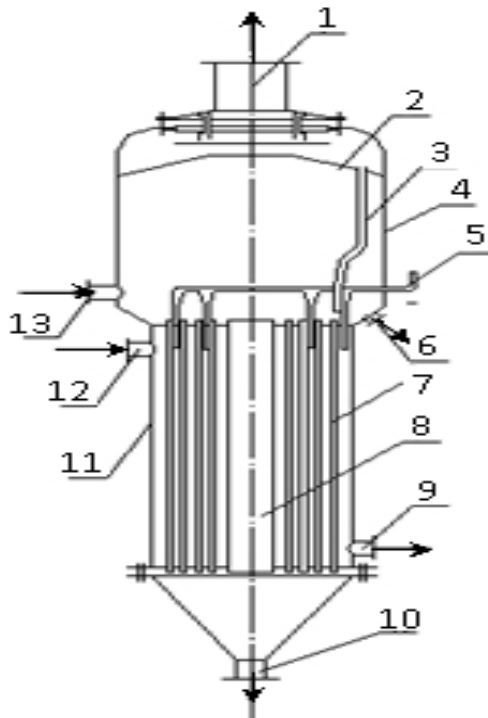
Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Nhiệt độ sản phẩm thấp hơn nhiệt độ yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lưu lượng hơi cung cấp quá ít.</li> <li>-Nhiệt độ của CTN quá thấp.</li> <li>-Nguyên liệu cấp quá nhiều.</li> <li>-Ống truyền nhiệt bị bám cặn.</li> <li>-Vòng đệm cao su ở buồng chung bị bong rơi hoặc bị hỏng.</li> <li>- Đồng hồ đo nhiệt độ bị sai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mở van hơi để cung cấp thêm hơi đốt.</li> <li>- Bổ sung thêm hơi sống.</li> <li>- Đóng bớt van nạp liệu.</li> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, làm vệ sinh ống truyền nhiệt.</li> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, thay thế vòng đệm cao su khác.</li> <li>- Kiểm tra, hiệu chỉnh hoặc thay thế đồng hồ khác.</li> </ul>
2. Nhiệt độ sản phẩm cao hơn nhiệt độ yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lưu lượng hơi cung cấp quá nhiều.</li> <li>-Nguyên liệu cấp quá ít.</li> <li>-Đồng hồ đo nhiệt độ bị sai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng bớt van hơi để giảm lượng hơi vào thiết bị.</li> <li>- Mở thêm van nạp liệu để cấp nguyên liệu vào.</li> <li>- Kiểm tra, hiệu chỉnh hoặc thay thế đồng hồ khác.</li> </ul>
3. Nguyên liệu bị tổn thất nhiều trong quá trình làm việc	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ống truyền nhiệt bị thủng.</li> <li>-Các ống dẫn nguyên liệu và dẫn sản phẩm bị thủng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, thay thế ống truyền nhiệt hỏng.</li> <li>- Kiểm tra lại các đường ống dẫn để sửa chữa hoặc thay thế cho thích hợp.</li> </ul>
4. Nguyên liệu không hoặc khó vào được trong thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Các đường ống dẫn bị tắc.</li> <li>-Các van hoạt động không tốt.</li> <li>-Nguyên liệu còn trên thùng chứa quá ít.</li> <li>- Áp lực hơi trong thiết bị quá cao (lượng hơi cung cấp quá nhiều).</li> <li>-Không mở van nạp liệu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra lại các đường ống dẫn để sửa chữa hoặc thay thế cho thích hợp.</li> <li>- Kiểm tra lại các van để sửa chữa hoặc thay các van khác.</li> <li>- Kiểm tra, bổ sung nguyên liệu vào thùng chứa.</li> <li>- Vặn nhỏ hoặc đóng van cung cấp hơi, chờ áp lực hơi xuống đúng yêu cầu và nguyên liệu vào được trong thiết bị thì cung cấp hơi vào.</li> <li>- Mở van nạp liệu.</li> </ul>

#### 1.4. Bảo dưỡng thiết bị đun nóng

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

### 2. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị cô đặc

#### 2.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị cô đặc có ống tuần hoàn trung tâm



1. Cửa thoát hơi thứ
2. Bộ phận tách lỏng
3. Ống dẫn chất lỏng về buồng đốt
4. Buồng bốc
5. Ống thoát khí không ngưng
6. Cửa tháo sản phẩm
7. Ống truyền nhiệt
8. Ống trung tâm
9. Cửa tháo nước ngưng ra
10. Cửa vệ sinh
11. Buồng đốt (trông hơi)
12. Cửa hơi vào
13. Cửa dung dịch vào

Hình 5.8. Thiết bị cô đặc ống tuần hoàn trung tâm

Thiết bị gồm có 2 phần: buồng đốt ở phía dưới và buồng bốc ở phía trên. Trong buồng đốt có các ống truyền nhiệt và một hoặc vài ống tuần hoàn tương đối lớn. Trong buồng bốc có bộ phận phân ly có tác dụng tách lỏng ra khỏi hơi thứ.

Khi làm việc, dung dịch trong ống truyền nhiệt sôi, tạo thành hỗn hợp “lỏng - hơi”, khối lượng riêng sẽ giảm đi và dung dịch sẽ bị đẩy từ dưới lên miệng ống. Còn trong ống tuần hoàn, do thể tích dung dịch theo một đơn vị bề mặt truyền nhiệt lớn hơn so với ống truyền nhiệt, do đó, lượng hơi tạo ra trong ống tuần hoàn ít hơn nên khối lượng riêng của hỗn hợp “lỏng - hơi” ở đây lớn hơn trong ống truyền nhiệt, vì vậy, dung dịch sẽ bị đẩy từ trên xuống dưới. Kết quả là trong thiết bị có sự chuyển động tuần hoàn tự nhiên từ dưới lên trong ống truyền nhiệt và từ trên xuống trong ống tuần hoàn. Tốc độ tuần hoàn càng lớn, hệ số cấp nhiệt phía dung dịch càng tăng và quá trình đóng cặn trên bề mặt truyền nhiệt cũng giảm. Tốc độ tuần hoàn của loại này thường không quá 1,5 m/s.

Ưu điểm: cấu tạo đơn giản, dễ sửa chữa và vệ sinh

Nhược điểm: tốc độ tuần hoàn thấp do ống trung tâm cũng bị đốt nóng, hệ số truyền nhiệt nhỏ.

## 2.2. Vận hành thiết bị cô đặc

### + Kiểm tra

- Công nhân vận hành từng cương vị hiện diện đầy đủ;
- Các dụng cụ cơ khí cầm tay đầy đủ;
- Các bơm (nước ngưng, nước ngưng tụ, chân không, sirô) hoạt động bình thường;
- Van hút, van đẩy hoạt động bình thường;
- Các bình (hiệu) bốc sạch sẽ;
- Các thùng (nước ngưng, sirô), bộ tách nước ngưng, tháp baromet đảm bảo sạch và hoạt động bình thường.

### + Vận hành

- Bơm chân không khởi động đúng quy trình;
- Độ chân không của bình cuối đúng quy định.
- Mức trong bình đầu được cài đặt theo quy định;
- Các bình đạt áp suất và nhiệt độ theo quy định;
- Các van được vận hành theo đúng trình tự và yêu cầu qui định
- Áp suất chân không, áp suất hơi, mức dung dịch trong các hiệu được điều chỉnh đạt yêu cầu;
- Nước ngưng và khí không ngưng được xả liên tục;
- Nồng độ chè ra ở các hiệu đạt yêu cầu;

### + Ngừng và vệ sinh thiết bị

- Mật chè ở nồi cuối đạt nồng độ yêu cầu;
- Van thoát trên đường ống dẫn đến thiết bị sulfit hóa được mở đúng lúc.

## 2.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với thiết bị cô đặc

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Nồng độ sản phẩm thấp hơn nhiệt độ yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưu lượng hơi cung cấp quá ít.</li> <li>- Nhiệt độ của CTN quá thấp.</li> <li>- Nguyên liệu cấp quá nhiều.</li> <li>- Ống truyền nhiệt bị bít tắc.</li> <li>- Vòng đệm cao su ở buồng chung bị bong rơi hoặc bị hỏng.</li> <li>- Đồng hồ đo nhiệt độ bị sai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mở van hơi để cung cấp thêm hơi đốt.</li> <li>- Bổ sung thêm hơi sống.</li> <li>- Đóng bít van nạp liệu.</li> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, làm vệ sinh ống truyền nhiệt.</li> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, thay thế vòng đệm cao su khác.</li> <li>- Kiểm tra, hiệu chỉnh hoặc thay thế đồng hồ khác.</li> </ul>
2. Nồng độ sản phẩm cao hơn nhiệt độ yêu cầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lưu lượng hơi cung cấp quá nhiều.</li> <li>- Nguyên liệu cấp quá ít.</li> <li>- Đồng hồ đo nhiệt độ bị sai.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đóng bít van hơi để giảm lượng hơi vào thiết bị.</li> <li>- Mở thêm van nạp liệu để cấp nguyên liệu vào.</li> <li>- Kiểm tra, hiệu chỉnh hoặc thay thế đồng hồ khác.</li> </ul>
3. Nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ống truyền nhiệt bị thủng.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ngừng làm việc, chuyển sang thiết bị dự phòng, thay thế ống</li> </ul>

bị tổn thất nhiều trong quá trình làm việc	- Các ống dẫn nguyên liệu và dẫn sản phẩm bị thủng.	truyền nhiệt hỏng. - Kiểm tra lại các đường ống dẫn để sửa chữa hoặc thay thế cho thích hợp.
4. Nguyên liệu không hoặc khó vào được trong thiết bị	- Các đường ống dẫn bị tắc.  - Các van hoạt động không tốt.  - Nguyên liệu còn trên thùng chứa quá ít. - Áp lực hơi trong thiết bị quá cao (lượng hơi cung cấp quá nhiều).  - Không mở van nạp liệu.	- Kiểm tra lại các đường ống dẫn để sửa chữa hoặc thay thế cho thích hợp. - Kiểm tra lại các van để sửa chữa hoặc thay các van khác. - Kiểm tra, bổ sung nguyên liệu vào thùng chứa. - Vận nhỏ hoặc đóng van cung cấp hơi, chờ áp lực hơi xuống đúng yêu cầu và nguyên liệu vào được trong thiết bị thì cung cấp hơi vào. - Mở van nạp liệu.
5. Mất chất tan theo hơi thứ	- Hơi cấp quá nhiều  - Mức nguyên liệu trong nồi cao hơn qui định - Bộ phận thu hồi chất tan bay theo hơi thứ bị hỏng	- Điều chỉnh lượng hơi cấp phù hợp - Điều chỉnh lại mức nguyên liệu theo qui định - Thay thế bộ phận thu hồi chất tan theo hơi thứ

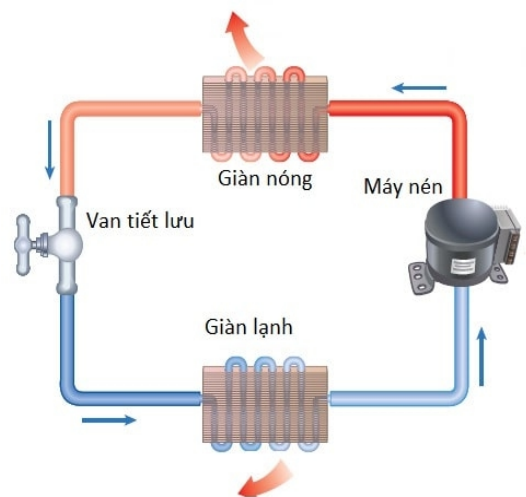
#### 2.4. Bảo dưỡng thiết bị cô đặc

- Vệ sinh thiết bị sau mỗi lần sử dụng.
- Tắt nguồn, bỏ kết nối thiết bị với nguồn điện.
- Vệ sinh và khử trùng bằng hơi nước nóng
- Thực hiện bảo trì, kiểm tra thiết bị ba tháng một lần.

### 3. Vận hành, bảo dưỡng thiết bị làm lạnh

#### 3.1. Nguyên lý làm việc và cấu tạo thiết bị làm lạnh

Môi chất ở trạng thái hơi được nén ở máy nén lên áp suất cao có nhiệt độ cao đến dàn ngưng tụ sẽ cấp nhiệt cho môi trường để chuyển sang trạng thái lỏng (áp suất, nhiệt độ cao) đến van tiết lưu để giảm áp suất → giảm nhiệt độ bay hơi, khi vào dàn bay hơi sẽ lấy nhiệt của môi trường để chuyển thành hơi, quá trình chuyển này làm giảm nhiệt độ nên môi trường được làm lạnh, sau đó môi chất hơi được vào máy nén và thực hiện chu trình giống như trên.



- Máy nén: Bộ phận có tác dụng nén môi chất đang ở trạng thái mang nhiệt thấp và áp suất thấp sang trạng thái áp suất cao và nhiệt độ cao. Ngoài ra còn tạo sự luân chuyển liên tục của môi chất trong đường ống dẫn.
- Van tiết lưu: Bộ phận có tác dụng ngược lại so với máy nén nhằm chuyển môi chất từ trạng thái áp suất cao, nhiệt độ cao sang trạng thái áp suất thấp, nhiệt độ thấp.
- Dàn nóng: Là bộ phận giúp toả nhiệt ra môi trường và nên đặt tại những vị trí thoáng mát (môi trường ngoài) giúp tản nhiệt tốt hơn. Dàn nóng được cấu tạo bởi ống đồng uốn nhiều lớp đặt trong dàn lá nhôm rất dày nhằm mục đích truyền nhiệt nhanh.
- Dàn lạnh: Bộ phận này lắp đặt bên trong phòng cần điều hòa làm mát (môi trường trong) có nhiệm vụ hấp thụ nhiệt độ bên trong để mang ra ngoài môi trường thông qua loại môi chất mang nhiệt được gọi là gas (lưu ý gas ở đây không phải gas dùng nấu ăn trong nhà bếp). Cấu tạo phổ thông nhất của cục lạnh là gồm ống đồng uốn thành nhiều lớp và đặt trong dàn lá nhôm dẫn nhiệt rất dày nhằm tối ưu quá trình truyền nhiệt.

### 3.2. Vận hành thiết bị làm lạnh

- + Kiểm tra nguồn điện: điện áp 220V/50Hz, 380V/50Hz
- + Bật aptomat cấp nguồn,
- + Sử dụng điều khiển từ xa đặt ở chế độ làm lạnh,
- + Nhấn nút ON để chạy máy,
- + Điều chỉnh nhiệt độ, tốc độ gió cho phù hợp,
- + Ngừng thiết bị làm lạnh
- Nhấn nút OFF trên điều khiển từ xa để tắt máy,
- Ngắt aptomat (nếu thời gian dừng máy kéo dài)

### 3.3. Các sự cố và biện pháp xử lý sự cố có thể xảy ra với hệ thống lạnh

Sự cố	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1. Máy nén chạy ồn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dư gas</li> <li>- Có chi tiết trong máy nén hư</li> <li>- Có bulong hay đinh vít bị lỏng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rút bớt lượng gas đã sạc</li> <li>- Thay máy nén</li> <li>- Vặn chặt các bulong hay đinh vít</li> </ul>
2. Máy chạy liên tục nhưng không đủ lạnh	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiếu gas</li> <li>- Đường ống dẫn gas bị cản trở hay bị nghẹt</li> <li>- Lọc gió, dàn lạnh bị dơ</li> <li>- Máy nén làm việc không hiệu quả</li> <li>- Phòng làm lạnh có thể tích quá lớn so với hiệu quả sử dụng máy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bổ sung gas</li> <li>- Kiểm tra đường ống để sửa chữa</li> <li>- Kiểm tra, hiệu chỉnh hoặc thay thế đồng hồ khác.</li> <li>- Thay thế máy nén mới</li> <li>- Che chắn bớt không gian hay tăng cường thêm máy lạnh</li> </ul>

### **3.4. Bảo dưỡng thiết bị làm lạnh**

- Kiểm tra hiệu suất làm việc của máy.
- Kiểm tra hoạt động của quạt dàn lạnh, dàn nóng.
- Kiểm tra cường độ dòng điện.
- Kiểm tra áp suất cao và áp suất thấp.

# **QUY TRÌNH VẬN HÀNH MỘT SỐ THIẾT BỊ TẠI PHÒNG THỰC HÀNH**

## **1. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY SẤY PHUN**

### **1.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện

### **1.2. VẬN HÀNH**

- Bật công tắc nguồn.
- Cài đặt Aspirator (Bơm hút): Tạo ra dòng khí trong hệ thống. Cài 100%
- Cài Q-flow (Lưu lượng khí) bằng cách vặn van kim để điều chỉnh.
- Bật bơm rời tạo áp suất. Chờ áp suất ổn định (hiển thị tại cột điều chỉnh Q-flow). Ghi chú: Nếu bơm không hoạt động phải tắt máy ngay.
- Cài nhiệt độ inlet (thường cài nhiệt khoảng 100 – 220°C)
- Cài số lần làm sạch vòi phun - Nozzel Cleaner
- Chờ nhiệt độ hiện tại bằng nhiệt độ cài đặt.
- Cho vòi hút mẫu vào bình chứa nước cất.
- Gạt cần bơm, bật nguồn Pump và điều chỉnh tốc độ bơm thích hợp (thường chỉnh 30%)
- Chạy nước cất 10 phút. Sau đó chuyển vòi hút sang bình chứa mẫu cần sấy phun.
- Theo dõi quá trình sấy và sản phẩm để điều chỉnh thông số thích hợp.

### **1.3. NGỪNG MÁY, THÁO SẢN PHẨM**

- Khi chạy hết mẫu, chuyển vòi hút mẫu sang bình chứa nước cất, chạy nước cất 15 phút để vệ sinh đường ống, vòi phun.
- Tắt các chế độ cài đặt: inlet, aspirator, pump, nozzle cleaner.
- Chờ nhiệt độ hạ xuống dưới 90°C.
- Tắt bơm rời
- Tắt công tắc chính. Tháo bình hứng và thu hồi sản phẩm.
- Để nguội máy, tháo rời các bộ phận dính bẩn và vệ sinh sạch sẽ.
- Để khô, lắp các bộ phận vào máy.

## **2. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY LÀM ĐÁ TUYẾT AF 10A**

### **2.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện, nguồn nước

### **2.2. Vận hành**

- Cắm điện vào để chạy máy
- Khoảng 5 phút sau sẽ có đá tạo thành

### **2.3. Ngừng máy**

- Rút điện ra để ngừng máy
- Vệ sinh thiết bị sạch sẽ

### **2.4. Chú ý:**

- Thiết bị đang hoạt động vẫn có thể mở nắp để lấy đá ra
- Nếu đá ra ướt thì điều chỉnh van bớt lượng nước đi vào
- Nếu đá ra quá ít thì điều chỉnh van thêm lượng nước đi vào
- Đèn xanh POWER ON sáng: đang hạ nhiệt
- Đèn vàng BIN FULL sáng: đá đầy thùng
- Đèn vàng NO WATER sáng: thiếu nước
- Đèn đỏ TOO HI COND/B'STAND BY sáng: nhiệt độ nước vào cao hơn qui định
- Đèn vàng WRONG ROTATION/BVAP TEMP sáng: RÔTÔ làm đá không quay.

## **3. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY CẮT LÁT THỊT AF 300GR**

### **3.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra, cắm nguồn điện (đảm bảo nút mở máy ở vị trí OFF)
- Điều chỉnh bề dày lát thịt từ 1-1.5cm
- Bấm vào nút mở máy màu trắng để chạy thử máy

### **3.2. Vận hành**

- Cho miếng thịt vào bàn giữ, đẩy cần nắm lại
- Bấm vào nút mở máy màu trắng để chạy máy
- Dùng tay giữ cần nắm để đẩy bàn giữ tới trước rồi kéo về miếng thịt sẽ được cắt thành lát
- Thịt lát thành phẩm sẽ rớt xuống khay thành phẩm

### **3.3. Ngừng máy**

- Bấm vào nút tắt máy màu đen để ngừng máy
- Vệ sinh thiết bị

## **4. QUI TRÌNH VẬN HÀNH MÁY BĂM THỊT**

### **4.1. Chuẩn bị:**

- Kiểm tra nguồn điện
- Làm vệ sinh máy sạch sẽ
- Lắp các chi tiết máy:
  - + Lắp tấm chắn nhựa xanh trên trục máy, sát mép khoang chứa nguyên liệu để nguyên liệu không bị văng ra ngoài trong quá trình băm.
  - + Lắp trục gắn dao lên trục máy.

+ Lắp dao lên trục gắn: lắp xen kẽ: 1 dao, 1 tấm lót nhựa xanh. Mỗi dao được định vị trên 1 gờ của trục gắn. Khi gắn dao phải đảm bảo các dao không được trùng vị trí với nhau.

+ Lắp vít cố định dao: Dùng cờ lê vặn thật chặt để tránh bị bung dao trong quá trình băm.

+ Lắp vít cố định trục gắn dao.

- Chạy thử máy.

## 4.2. Vận hành

- Mở nắp máy, cho nguyên liệu vào, đậy nắp lại.

- Bật cầu dao điện

- Bật nút công tắc điện màu đỏ về phía bên phải. Chờ cho bảng điện tử hiện thị nhiệt độ

- Bật nút công tắc màu đen về vị trí số 1 cho máy chạy

- Mở nắp kính nhỏ trên nắp máy để cho các loại nguyên liệu khác vào, đậy nắp.

- Bật nút công tắc màu đen về vị trí số 2 để tăng tốc độ băm

+ **Dừng máy:** Khi khối thịt đạt yêu cầu thì ngừng máy. Thực hiện các thao tác sau:

- Đưa nút công tắc màu đen về vị trí số 0

- Đưa nút công tắc điện màu đỏ về vị trí số 0

- Tắt cầu dao điện

- Làm vệ sinh máy sạch sẽ

## 5. QUI TRÌNH VẬN HÀNH TỦ SẤY MEMMERT

**5.1. Mở máy:** Bật nút “POWER” sang trái.

**5.2. Cài đặt nhiệt độ:** Nhấn và giữ nút xám đồng thời xoay núm đen cùng chiều hoặc ngược chiều kim đồng hồ để tăng hoặc giảm nhiệt độ đến nhiệt độ yêu cầu rồi thả.

**5.3. Cài đặt thời gian:** Khi sấy ở chế độ có cài đặt thời gian thì ta xoay núm “POWER” sang phải.

- Xoay núm đen cùng chiều kim đồng hồ cho đến khi dấu chấm sáng đến “HOLD”
- Nhấn giữ nút xám đồng thời điều chỉnh núm đen đến thời gian yêu cầu rồi thả.

**5.4. Cài đặt chế độ sấy:** Có các chế độ:

- LP.1: Lặp lại quá trình
- LP.0: Không lặp lại quá trình
- SP.1: Đạt nhiệt độ mới tính thời gian
- SP.0: Tính thời gian lúc bật máy
- FA.1: Mở quạt
- FA.0: Tắt quạt

Để chuyển từ chế độ 1 sang chế độ 0 ta nhấn giữ nút xám và điều chỉnh nút đen cùng chiều hoặc ngược chiều kim đồng hồ.

**Tắt máy:** Đưa núm “POWER” về vị trí “0”

**Chú ý:** Khi sấy các dụng cụ có nhiều nước cần điều chỉnh thang cửa sổ “FRESH AIR” để hơi nước thoát ra ngoài

## **6. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY GHÉP MÍ**

### **6.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Chạy thử máy

### **6.2. Vận hành**

- Bấm vào nút ON để khởi động
- Đặt lon cần ghép mí lên bàn áp lực (chú ý đặt lon ngay ngay ngắn, đúng vị trí, thành lon áp sát vào mép của 2 gờ định vị)
- Dùng chân đạp cần đạp xuống hết mức rồi thả ra
- Các con bắt đầu chu trình ghép mí
- Sau khi ghép mí hoàn thành các con lăn sẽ thả lon ra, đồng thời bàn áp lực sẽ hạ xuống
- Lấy lon đã ghép mí ra và cho lon khác vào ghép mí

### **6.3. Ngừng máy**

- Vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Tra mỡ vào các con lăn

## **7. QUY TRÌNH VẬN HÀNH THIẾT BỊ THANH TRÙNG KT 40L**

### **7.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Đóng van nước

### **7.2. Vận hành**

- Mở nắp nồi
- Cho nước vào nồi thanh trùng đến xấp xỉ nắp đáy thiết bị
- Cho sản phẩm cần thanh trùng vào 2 giỏ đựng
- Cài đặt nhiệt độ thanh trùng, thời gian thanh trùng, mở van xả khí
- Bật aptomat, bật công tắc, bấm nút “ON”
- Khi nước sôi, hơi nước thoát ra 3 phút thì đóng van xả khí lại
- Đủ thời gian thanh trùng, còi báo hiệu thì tắt công tắc
- Chờ áp suất hạ về 0 thì mở van xả khí, mở nắp nồi lấy sản phẩm ra

### **7.3. Ngừng máy**

- Đậy nắp nồi lại
- Mở van xả nước để tháo hết nước trong nồi ra

- Vệ sinh thiết bị sạch sẽ

### **Chú ý:**

- Đèn đỏ sáng: Thiếu nước
- Đèn xanh sáng: Đang nâng nhiệt
- Đèn xanh nhấp nháy: Đang giữ nhiệt

## **8. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY ĐÙN THỊT**

### **8.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra nguồn điện, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Lắp các chi tiết vào máy:
  - + Đẩy cần gạt về phía trái để nâng trục đỡ lên cao tối đa.
  - + Lắp tấm đùn vào trục, dùng tay ấn mạnh, đều để tấm đùn không bị chên.
  - + Vặn vít để cố định tấm đùn vào trục đỡ.
  - + Đẩy cần gạt về phía phải để hạ trục (đã gắn tấm đùn) xuống thấp
  - + Lắp ống đùn vào vít, vặn vít vào cửa tháo liệu để lấy sản phẩm ra. Có 3 kích cỡ, tùy loại sản phẩm, loại bao bì mà chọn ống đùn thích hợp.
  - + Lắp roăn su vào trên cùng để máy hoàn toàn kín trong quá trình đùn.

### **8.2. Vận hành**

- Cho nguyên liệu vào máy, đóng nắp máy lại.
- Lồng ống đùn vào ống sản phẩm (PE ống hoặc ruột heo khô).
- Đẩy cần gạt qua trái để đùn nguyên liệu vào ống sản phẩm.
- Thực hiện đến khi hết nguyên liệu.

### **Chú ý khi đùn:**

- + Để hở 1 đầu để thoát khí.
- + Điều chỉnh tốc độ đùn thích hợp để tránh làm rách ống sản phẩm (nếu nhiều quá) hoặc có nhiều lỗ hồng (nếu ít quá).

### **8.3. Kết thúc**

- Tháo ống đùn ra, dùng đũa lấy hết phần nguyên liệu còn dính trong ống ra, cho tiếp vào ống sản phẩm (đùn bằng tay).
- Mở nắp máy, lấy roăn su ra.
- Mở vít cố định tấm đùn và trục đỡ ra.
- Đẩy cần gạt về phía phải để hạ trục đỡ xuống.
- Lấy tấm đùn ra khỏi khoang máy bằng vít vặn.
- Vệ sinh sạch sẽ tất cả các phần của máy.

## **9. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY XAY THỊT**

### **9.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Lắp các chi tiết vào máy
  - + Lắp vít tải cho khớp vào họng máy.

+ Lắp dao và tấm lưới vào. Tùy theo dao đơn hay dao kép và có trình tự lắp khác nhau. Cụ thể:

- Dao đơn: Dao → lưới nhỏ → Vòng đệm dày
- Dao kép: Lưới 3 lỗ → Dao kép → Lưới nhỏ → Vòng đệm mỏng

**Chú ý:** Khi lắp dao cần để ý kỹ và lắp đúng hướng dao mới có thể xay được.

+ Vặn nắp vít vào để cố định hệ dao, lưới vừa lắp.

- Chạy không tải

## 9.2. Vận hành

- Bật cầu dao điện
- Bật công tắc máy
- Đặt thau hứng ở cửa tháo liệu để lấy sản phẩm ra
- Cho nguyên liệu vào cửa nạp liệu ở phía trên thân máy
- Lấy sản phẩm ra ở cửa tháo liệu
- Thực hiện đến khi hết nguyên liệu

## 9.3. Ngừng máy

- Tắt công tắc máy
- Tắt cầu dao điện
- Mở nắp vít để tháo rời từng chi tiết: vòng đệm, lưới, dao, vít tải.
- Vệ sinh sạch sẽ tất cả các phần của thiết bị

## 10. QUI TRÌNH VẬN HÀNH MÁY ĐỒNG HÓA

### 10.1. Chuẩn bị

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện, nguồn nước làm mát
- Tuyệt đối không được khởi động máy nếu không đủ nước làm mát
- Kiểm tra độ kín bình chứa dung dịch đồng hóa

### 10.2. Vận hành

- Mở van nước làm mát vào máy
- Đóng cầu dao cho máy hoạt động
- Cho dung dịch đồng hóa vào bình chứa
- Tăng dần áp suất dung dịch đồng hóa đến áp suất cần thiết bằng cách điều chỉnh tay quay

### 10.3. Ngừng máy

- Khi hết dung dịch đồng hóa, đồng hồ áp suất sẽ chỉ về “0”. Khi đó ta quay núm điều chỉnh áp suất về vị trí ban đầu
- Ngắt cầu dao điện cho máy ngừng hoạt động
- Cho nước làm mát chạy thêm khoảng 1 phút sau đó khóa van nước làm mát
- Làm vệ sinh sạch sẽ máy.

## **11. QUY TRÌNH VẬN HÀNH THIẾT BỊ GHÉP MÍ LON SRS:200:PN**

### **11.1. Chuẩn bị**

- Kiểm tra, vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Chạy thử máy

### **11.2. Vận hành**

- Bấm vào nút ON để khởi động
- Đặt lon cần ghép mí lên bàn áp lực (chú ý đặt lon ngay ngay ngắn, đúng vị trí, thành lon áp sát vào mép của 2 gờ định vị)
- Dùng chân đạp cần đạp xuống hết mức rồi thả ra
- Các con bắt đầu chu trình ghép mí
- Sau khi ghép mí hoàn thành các con lăn sẽ thả lon ra, đồng thời bàn áp lực sẽ hạ xuống
- Lấy lon đã ghép mí ra và cho lon khác vào ghép mí

### **11.3. Ngừng máy**

- Vệ sinh thiết bị sạch sẽ
- Tra mỡ vào các con lăn

## **12. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY ÉP THỦY LỰC**

### **12.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện, mức dầu trong bể chứa
- Cho máy chạy thử không tải

### **12.2. VẬN HÀNH**

- Cho nguyên liệu vào túi ép (khoảng 2-3kg) rồi đặt vào thùng ép
- Ấn nút “ON” trên hộp điều khiển để chạy bơm dầu
- Ấn nút “DOWN” để tẩm ép đi xuống, thực hiện quá trình ép
- Khi thấy sản phẩm ra ít, ấn nút “UP” để nâng tẩm ép lên. Bấm nút “OFF” để lấy túi ép ra đảo trộn.
- Thực hiện ép nhiều lần cho đến khi nước quả được lấy ra hết.

### **12.3. NGỪNG MÁY**

- Khi hết nguyên liệu ép ta ấn nút “OFF” cho ngừng máy.
- Làm vệ sinh sạch sẽ.

## **13. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY BĂM**

### **13.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra chốt hãm, nắp thùng có cài khóa được không
- Kiểm tra nguồn điện
- Cho máy chạy thử không tải

### **13.2. VẬN HÀNH**

- Cho nguyên liệu đã xử lý (khoảng 2-3kg) vào thùng chứa

- Đóng nắp thùng và cài chặt khóa
- Bật công tắc cho máy chạy khoảng 30 – 40 giây để thực hiện quá trình băm
- Tắt công tắc cho máy ngừng hẳn, mở nắp thùng và dùng vá để kiểm tra sản phẩm. Chưa đạt thì tiến hành băm tiếp.

**Lưu ý: Tuyệt đối không được thò tay vào trong máy băm.**

### **13.3. NGỪNG MÁY, THÁO SẢN PHẨM**

- Khi hết nguyên liệu ép ta ấn nút “OFF”, tắt cầu dao cho ngừng máy.
- Lấy thau hứng có túi ép đặt dưới để hứng sản phẩm.
- Mở nắp, rút chốt, nghiêng thùng, tháo sản phẩm ra túi ép.
- Làm vệ sinh sạch sẽ.

## **14. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY LY TÂM**

### **14.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Đặt thau hứng nước trên chân máy
- Cho máy chạy thử không tải

### **14.2. VẬN HÀNH**

- Cho nguyên liệu đã xử lý (khoảng 1kg) vào thùng chứa
- Đóng nắp thùng
- Bật công tắc cho máy chạy khoảng 30 – 40 giây để thực hiện quá trình tách nước.

**Lưu ý: Trong quá trình ly tâm, máy sẽ rung mạnh và bị xô dịch. Vì thế cần dùng tay để vịn chặt nắp máy.**

- Tắt công tắc cho máy ngừng hẳn, mở nắp thùng và kiểm tra sản phẩm. Nếu chưa đạt thì tiến hành ly tâm tiếp cho đến khi nguyên liệu ráo hẳn.

### **14.3. NGỪNG MÁY, THÁO SẢN PHẨM**

- Tắt cầu dao cho ngừng máy.
- Lấy sản phẩm ra khỏi thùng.
- Dùng nước và khăn sạch để vệ sinh máy sạch sẽ.
- Đổ thau nước hứng ở chân máy..

## **15. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY CHÀ RAU QUẢ**

### **15.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện
- Cho máy chạy thử không tải

### **15.2. VẬN HÀNH**

- Lắp lồng chà vào thân máy
- Đóng nắp máy lại

- Bật công tắc để khởi động máy
- Đặt thau hứng sản phẩm dưới cửa tháo liệu
- Cho nguyên liệu đã được xay nhuyễn vào bộ phận tiếp liệu, thực hiện quá trình chà cho đến khi tách được toàn bộ bột chà.

### **15.3. NGỪNG MÁY, THÁO SẢN PHẨM**

- Khi thấy sản phẩm đã ra hết thì tắt máy, tháo nắp thiết bị, lấy lồng chà ra, tận thu sản phẩm còn sót lại bên trong thiết bị và trên lồng chà
- Vệ sinh máy sạch sẽ.

#### **Cách vệ sinh máy:**

- Đóng nắp máy lại (không lắp lồng chà), bịt cửa tháo sản phẩm bằng bao nilong. Khởi động máy, đổ nước sạch vào cửa tiếp liệu (khoảng 2-3kg nước) để cánh chà quét sạch thân máy trong 1 phút, sau đó tháo nước ra ở cửa tháo liệu. Tiến hành làm 3 -4 lần như vậy sẽ sạch thân máy.
- Lồng chà được vệ sinh bên ngoài
- Sau khi vệ sinh xong, thân máy và lồng chà khô ráo thì tiến hành lắp lồng chà vào và đóng nắp máy lại.

## **16. QUY TRÌNH VẬN HÀNH MÁY TỬ SẤY**

### **16.1. CHUẨN BỊ:**

- Vệ sinh máy, khay sấy sạch sẽ
- Kiểm tra nguồn điện

### **16.2. VẬN HÀNH**

- Cắm điện, bật công tắc nguồn (ON/OFF).
- Chờ các thông số xuất hiện trên màn hình: Nhiệt độ, thời gian và độ mở cửa thoát ẩm rồi mới bắt đầu cài đặt lần lượt các thông số sấy:
  - **NHIỆT ĐỘ:** Ấn vào màn hình hiển thị nhiệt độ. Khi đó viền màn hình nhiệt độ sẽ sáng đèn. Xoay nút tròn để điều chỉnh đến nhiệt độ cần cài đặt và ấn vào giữa nút xoay để ghi nhớ nhiệt độ đã cài.
  - **THỜI GIAN:** Ấn vào màn hình hiển thị thời gian. Khi đó viền màn hình thời gian sẽ sáng đèn. Xoay nút tròn để điều chỉnh đến thời gian cần cài đặt và ấn vào giữa nút xoay để ghi nhớ thời gian đã cài.
  - **ĐỘ MỞ CỬA THOÁT ẨM:** Ấn vào màn hình hiển thị độ mở cửa thoát ẩm. Khi đó viền màn hình độ mở cửa thoát ẩm sẽ sáng đèn. Xoay nút tròn để điều chỉnh độ mở cửa thoát. Sau khi chỉnh được nhiệt độ sấy ta ấn vào giữa nút xoay để ghi nhớ độ mở cửa thoát ẩm đã cài.
  - Lưu ý: - Tăng: Xoay cùng chiều kim đồng hồ  
- Giảm: Xoay ngược chiều kim đồng hồ

### **16.3. NGỪNG MÁY, THÁO SẢN PHẨM**

- Nhấn vào nút ON/OFF
- Tắt công tắc chính. Tháo bình hứng và thu hồi sản phẩm.
- Để nguội máy, tháo rời các bộ phận dính bẩn và vệ sinh sạch sẽ.
- Để khô, lắp các bộ phận vào máy.

## HƯỚNG DẪN GIẢNG DẠY MÔ ĐUN

### I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

- *Vị trí*: Vận hành và bảo dưỡng thiết bị là mô đun chuyên môn bắt buộc trong chương trình đào tạo nghề Công nghệ thực phẩm; được bố trí học trước hoặc đồng thời với các mô đun chuyên môn.

- *Tính chất*: Là mô đun bao gồm lý thuyết kết hợp thực hành vận hành và bảo dưỡng thiết bị tại xưởng thực hành và tại doanh nghiệp. Mô đun trang bị các kiến thức về vận hành, bảo dưỡng các thiết bị dùng trong chế biến thực phẩm như: Vận chuyển, lắng, lọc, cô đặc, lạnh đông, chung cất, trích ly, sấy... Do đó, cần được tổ chức giảng dạy tại lớp học có đầy đủ điều kiện cần thiết như bảng, phấn, máy chiếu, các băng đĩa, video phục vụ cho môn học và xưởng thực hành đầy đủ các thiết bị, máy móc.

### II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

- Kiến thức

+ Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị chế biến thực phẩm tại xưởng thực hành và cơ sở sản xuất thực tế;

+ Trình bày được cách vận hành, bảo dưỡng các thiết bị chế biến thực phẩm tại xưởng thực hành và cơ sở sản xuất thực tế;

+ Phân tích được nguyên nhân gây ra các sự cố trong quá trình vận hành, từ đó đề xuất các biện pháp hạn chế sự cố và khắc phục;

- Kỹ năng

+ Vận hành và bảo dưỡng được các thiết bị chế biến thực phẩm tại xưởng thực hành và tại cơ sở sản xuất thực tế;

+ Đề xuất và xử lý được một số sự cố thông thường trong quá trình thực hành vận hành và bảo dưỡng các thiết bị tại xưởng thực hành.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm

+ Có khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm tại xưởng trường và tại cơ sở sản xuất thực tế về vận hành, bảo dưỡng thiết bị trong điều kiện làm việc ổn định;

+ Chịu trách nhiệm cá nhân và trách nhiệm đối với nhóm trong học tập, rèn luyện kỹ năng tại trường và cơ sở sản xuất thực tế;

+ Có khả năng tiếp nhận thông tin, giải quyết công việc, vấn đề phức tạp trong quá trình học tập tại trường và cơ sở thực tế dưới sự hỗ trợ của giảng viên và người hướng dẫn

+ Tự đánh giá chất lượng công việc của bản thân sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

+ Tuân thủ nội quy, quy định trong quá trình học tập và làm việc

+ Ý thức cao trong việc đảm bảo an toàn lao động và an toàn vệ sinh thực phẩm và tự học, rèn luyện nâng cao kiến thức, kỹ năng về sản xuất đường, bánh kẹo

+ Chẩn chu về tác phong làm việc, trang phục lịch sự phù hợp với môi trường làm việc

### III. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Bin (2005), *Các quá trình thiết bị trong công nghệ hóa chất và thực phẩm (tập 1,2,3)*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

[2]. Đỗ Văn Đài và cộng sự (2002), *Cơ sở các quá trình và thiết bị trong công nghệ hoá học (tập 1,2)*, Nhà xuất bản Đại học và THCN, Hà Nội.