

Chương 1:

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1.1. Vai trò của phương pháp GCCH trong CBNSTP.

Thay đổi tính chất vật lý học cơ học nhằm tăng giá trị sử dụng theo mục đích của nhà sử dụng yêu cầu. Trong sản xuất lương thực, thực phẩm GCCH có vai trò hết sức quan trọng và có khi quyết định đến chất lượng sản phẩm. Vai trò của GCCH trong sản xuất LT – TP được xác nhận ở bao quá trình sau:

- Thực hiện quá trình chuẩn bị nguyên liệu, bán thành phẩm cho một công nghệ sản xuất.
- Thực hiện toàn bộ quá trình gia công của một công nghệ sản xuất.
- Là một thành phần gia công trong tổ hợp các phương pháp gia công của công nghệ sản xuất.

1.2. Hệ thống Máy GCCH NS – TP.

Hệ thống máy gia công cơ học nông sản thực phẩm có thể được phân loại theo các đặc điểm chung như sau:

- Tính chất tác dụng lên sản phẩm gia công: Hệ thống máy GCCH thuần túy; Hệ thống MGCH kết hợp.
- Cấu tạo của chu trình làm việc: hệ thống máy làm việc gián đoạn, hệ thống làm việc liên tục.
- Mức độ cơ khí hóa và tự động hóa: hệ thống máy không tự động, bán tự động, tự động.
- Nguyên tắc phối hợp trong dây chuyền sản xuất: Làm việc riêng lẻ, những máy tổ hợp hay bộ máy, những máy liên hợp, hệ thống máy tự động.
- Chức năng: các máy dùng để rửa và làm sạch nguyên liệu thực vật từ vỏ bên ngoài; các máy phân loại rời; máy bóc vỏ; các máy nghiền nhỏ; các máy cắt thái; các máy định lượng; các máy khuấy trộn chất lỏng; các máy trộn vật liệu nhão quánh; các máy trộn vật liệu xốp rời; các máy tạo hình sản phẩm.

1.3. Các tính chất lưu biến của nguyên liệu trong gia công cơ học và phương pháp xác định chúng.

1.3.1. Các tính chất kết cấu – cơ học – thể tích:

a. Khối lượng riêng và khối lượng thể tích:

- Khối lượng riêng là khối lượng của một đơn vị thể tích vật liệu [kg/m³].

$$\rho = \frac{\rho_1 G_1}{G_1 + G_2 + G_3}; (\text{kg/m}^3)$$

Trong đó:

ρ_1 – Khối lượng riêng chất lỏng chứa trong tỷ trọng kế (kg/m³);

G_1 – khối lượng tỷ trọng kế chứa chất lỏng, (kg);

G_2 – khối lượng mẫu, (kg);

G_3 – khối lượng tỷ trọng kế với mẫu và chất lỏng rót đến vạch dấu, (kg).

- Khối lượng thể tích là khối lượng của một đơn vị thể tích vật liệu có tính đến thể tích không khí chiếm chỗ [kg/m³].

b. Độ rỗng

Độ rỗng là tỉ số của tổng thể tích các khoảng không V_o giữa các hạt đối với thể tích toàn phần của khối nguyên liệu, ký hiệu ε :

$$\varepsilon = \frac{V_o}{V} = 1 - \frac{V_r}{V}$$

V_r thể tích thật sự các phần tử rắn trong khối nguyên liệu hạt.

c. Độ xốp:

Tương tự như độ rỗng đặc trưng cho khối nguyên liệu, độ xốp đặc trưng cho khối vật thể (như khối thức ăn chăn nuôi, bánh mì,...). Ta có định nghĩa độ xốp ε' thể hiện bằng công thức sau:

$$\varepsilon' = \frac{V_o'}{V'} = 1 - \left(\frac{V_r'}{V'} \right)$$

V_{kk} – thể tích phần không khí chiếm chỗ.

V_n – thể tích phần nước chiếm chỗ

V – tổng thể tích khối vật thể.

1.3.2. Các tính chất bề mặt. Ma sát

Sự ép nguyên liệu trong khuôn kín có liên quan trực tiếp tới sự di chuyển các phần tử dưới tác dụng của ngoại lực và việc khắc phục lực ma sát (vừa coi là ngoại lực vừa coi là nội lực).

1.3.3. Các tính chất lưu biến trượt và mô hình

- Lưu biến học là ngành nghiên cứu về biến dạng và sự chảy của vật liệu và nghiên cứu nguyên liệu ở trạng thái chảy dẻo. Gồm ngành:

- Nghiên cứu các tính chất lưu biến trong tính chất cơ học kết cấu của vật thực.

- Nghiên cứu chuyển động của các vật thực. Ta chỉ nghiên cứu các tính chất lưu biến trong tính chất cơ học kết cấu: đàn hồi, độ nhớt, độ dẻo và đặc trưng là độ bền.

- Có ba mô hình cơ bản của tất cả các vật liệu

- Mô hình vật thể đàn hồi lý tưởng gọi là vật thể hút dưới dạng lò xo.

- Vật thể Saint – Venant được coi là vật thể rắn và không bị biến dạng nếu như ứng suất trong vật thể chưa vượt quá giới hạn chảy σ_t .

- Vật thể nhớt lý tưởng biểu diễn dưới dạng ống chứa nhớt chất lỏng.

Bằng ba mô hình này ta có thể biểu diễn nên tất cả các vật thể.

1.3.4. Tác dụng phụ - Sự tích thoát – Từ biến

- **Ứng suất:** là độ đo nội lực xuất hiện trong vật rắn cũng như pha rắn dưới tác dụng của ngoại lực. Trong bề dày khối nguyên liệu, dưới ảnh hưởng của ngoại lực, xuất hiện ứng suất pháp nén σ và ứng suất cắt τ

- **Biến dạng:** là sự dịch chuyển vị trí tương đối giữa các phần tử trong vật rắn nhưng bản thân vật rắn vẫn bảo toàn được tính liên tục, nghĩa là vật rắn vẫn là môi trường liên đặc. Khả năng bị biến dạng dưới tác dụng của ngoại lực là tính chất cơ bản của các vật rắn thực.

- **Sự tích thoát:** là quá trình giảm từ từ (teo nhỏ từ từ) của ứng suất đến trị số không hoặc một trị số nào đó trong biến dạng, không thay đổi theo thời gian. Theo Maxwell ứng suất khi có hiện tượng tích thoát thay đổi theo quy luật:

$$\tau = \tau_{bd} \cdot e^{-Gt/\eta}, \text{ (N/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

τ_{bd} - ứng suất ở thời điểm đầu tiên

G – mô đun đàn hồi trượt

η - độ nhớt động lực

t – thời gian tại thời điểm cần tính toán

- **Từ biến:** là tính chất ngược với tích thoát, nghĩa là quá trình tăng từ từ các biến dạng tổng theo thời gian khi ứng suất không thay đổi. Từ biến được sử dụng khi tính toán thiết kế hệ thống vận chuyển thủy lực trong ngành chăn nuôi.

1.3.5. Xác định bằng thực nghiệm các đặc tính của tính chất trượt

1.4. Phương pháp lựa chọn phương án tối ưu hóa máy và thiết bị công nghệ trong GCCH NSTP.

Các máy và thiết bị gia công nông sản thực phẩm hết sức phong phú. Với cùng một mục đích chức năng của quá trình công nghệ, chúng có thể khác nhau: phương pháp tiến hành gia công, các dạng cơ cấu áp dụng, kích thước, khối lượng, nguyên tắc tác động, quy luật biến đổi, tốc độ và gia tốc, cường độ tác động, vật liệu... Theo sự bố trí nội dung của bài toán lựa chọn phương án tối ưu hóa người ta xây dựng các giai đoạn tìm kiếm như sau:

- Nghiên cứu sơ đồ cấu tạo về trật tự của các tính chất về chất lượng máy, thiết bị, giá trị hàm chức năng cho trước và thiết lập cơ sở tổ hợp các tiêu chuẩn.
- Xác định các hệ số trọng lượng các tiêu chuẩn của tổ hợp
- Xác định sự đánh giá các phương án khả năng theo các tiêu chuẩn riêng rẽ.
- Tính toán đánh giá tổ hợp chất lượng
- Nghiên cứu ma trận thực nghiệm

1.5. Cơ sở kinh tế chế tạo máy

Đánh giá kết quả kinh tế khi chế tạo máy mới.

- Khi nghiên cứu nhiệm vụ kỹ thuật để thiết kế máy mới
- Ở các giai đoạn riêng thiết
- Khi có cơ sở để bố trí vào sản xuất nghĩa là sau khi khảo nghiệm quốc gia mẫu máy thử nghiệm về đề cử máy vào sản xuất.

- Khi áp dụng máy mới vào trong sản xuất chế biến nông sản thực phẩm.

Người ta xác định sự đánh giá so sánh tính hợp lý kinh tế để áp dụng máy theo các giá thành sản xuất trên một đơn vị sản phẩm.

1.6. Độ bền và thời hạn phục vụ của máy

Độ bền là tính chất của máy, đảm bảo khả năng làm việc cho đến trạng thái giới hạn thì ngừng máy để chăm sóc kỹ thuật và sửa chữa. Tuổi thọ và thời hạn phục vụ là các chỉ tiêu về độ bền.

1.7. Độ tin cậy và độ cứng vững của kết cấu máy

- **Độ tin cậy:** là khả năng sản phẩm thực hiện chức năng của mình và duy trì chức năng, nhiệm vụ đó, trong suốt thời hạn đã định, ứng với các điều kiện vận hành, chăm sóc bảo dưỡng cụ thể.
- **Độ cứng vững của kết cấu máy:** là khả năng kết cấu máy chống lại được tác động của các tải trọng ngoài với biên dạng nhỏ nhất và không dẫn đến sự phá hủy khả năng làm việc của máy.

1.8. Tiêu chuẩn hóa kết cấu máy

Tiêu chuẩn hóa kết cấu máy là phương pháp rất kinh tế và hiệu quả trên cơ sở tổng hợp rộng rãi kinh nghiệm thiết kế máy; từ bỏ sự đa dạng về kết cấu các chi tiết máy không có căn cứ; thống nhất lắp ráp; giảm nhẹ được sự tiếp cận tới dạng hiện đại trong sản xuất; và các điều kiện vận hành máy cũng được giảm nhẹ đi.

1.9. Cơ sở kinh tế kỹ thuật của áp dụng vật liệu Polyme trong thiết kế máy

1.10. Yêu cầu cơ bản đối với máy – thiết bị GCCHNSTP.

- Chất lượng làm việc phải bảo đảm những yêu cầu kỹ thuật của công nghệ.
- Đạt được hiệu quả kinh tế kỹ thuật cao.
- Các bộ phận làm việc phải dễ dàng điều chỉnh, dễ chăm sóc, dễ tháo lắp.
- Các chi tiết máy khi tiếp xúc với sản phẩm phải tránh làm hư hại sản phẩm do rỉ sét hay những phản ứng hóa học có hại.
- Sự thống nhất hóa và quy chuẩn các chi tiết máy và cụm máy cao.
- Cấu tạo bên ngoài gọn gàng bền vững.
- Có những phương tiện đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường tốt.

Chương 2:

MÁY VÀ THIẾT BỊ DÙNG ĐỂ RỬA VÀ LÀM SẠCH NGUYÊN LIỆU THỰC VẬT TỪ VỎ BÊN NGOÀI

2.1. Máy dùng để rửa nguyên liệu thực vật:

Rửa là một trong những công đoạn dùng để chuẩn bị sản phẩm và bảo quản sản phẩm. Khi rửa chúng ta phải chú ý đặc biệt đến chất lượng nguyên liệu rửa, vì có sự chuyển hóa liên tục giữa vật liệu rửa và đất bẩn.

2.1.1. Cơ sở lý thuyết

a. Cơ sở lý luận:

b. Cách xác định độ bẩn và độ bẩn còn lại của nguyên liệu thực vật

Độ bẩn và độ bẩn còn lại là chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản đánh giá chất lượng nguyên liệu trước và sau khi rửa. Độ bẩn được xác định bằng thực nghiệm: cân phần nguyên liệu bẩn và phần nguyên liệu sạch rồi tìm hiệu số và tính tỷ lệ.

Gọi: q_1 – khối lượng tổng cộng phần nguyên liệu trước khi rửa;

q_2 – khối lượng nguyên liệu sau khi rửa;

q_3 – khối lượng nguyên liệu sau khi rửa sạch hoàn toàn (rửa bằng tay).

Độ bẩn của nguyên liệu trước khi rửa là:

$$\delta = \frac{q_1 - q_3}{q_3} \times 100, (\%)$$

Độ bẩn của nguyên liệu còn lại sau khi rửa là:

$$\delta_c = \frac{q_2 - q_3}{q_3} \times 100, (\%)$$

c. Yêu cầu kỹ thuật đối với máy và thiết bị rửa

- Vận năng.
- Chất lượng làm việc cao.
- Ít tốn nước.
- Chất và thu liệu phải được cơ khí hóa và tự động hóa.
- Rửa và thoát rác, nước bẩn thuận tiện.

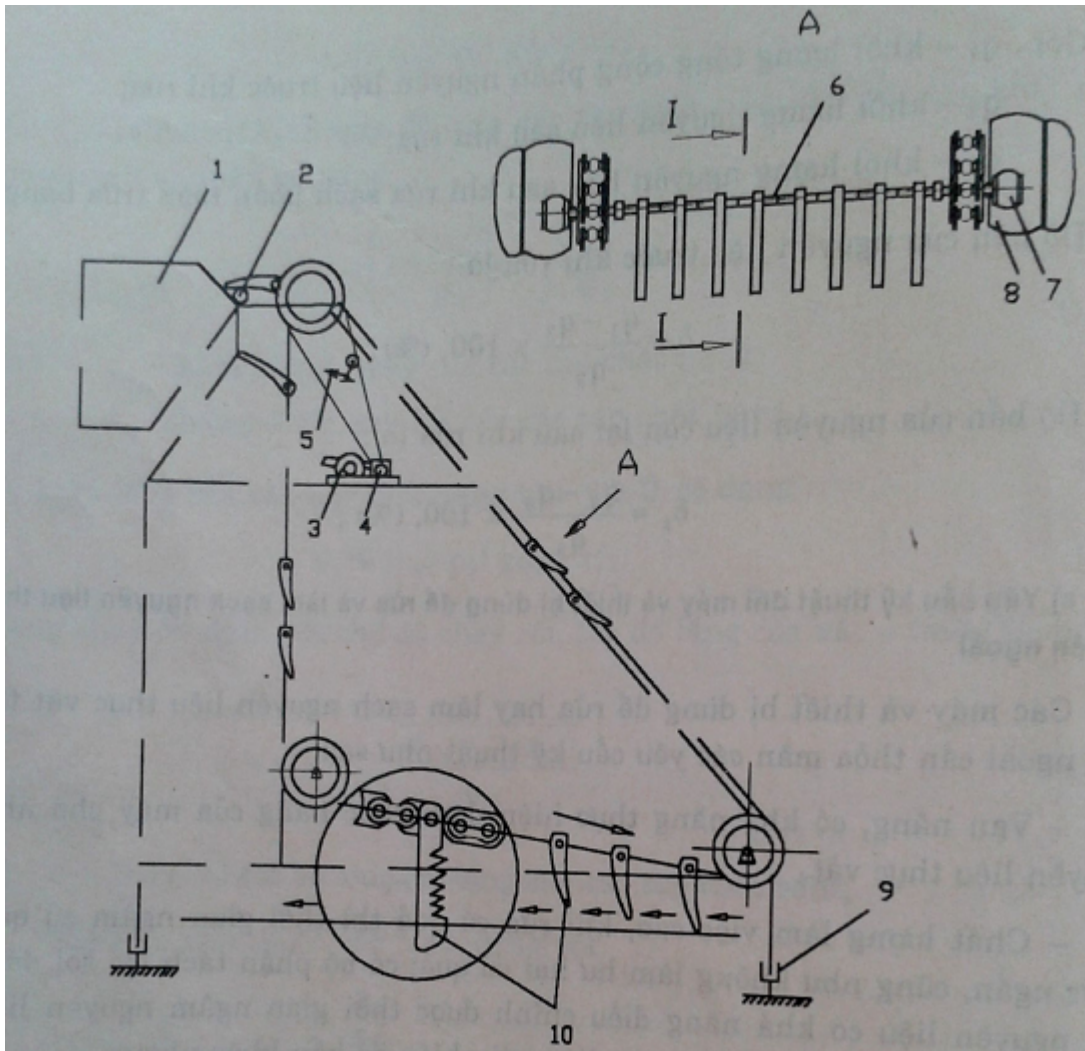
- Chi phí năng lượng cho một đơn vị phải thấp.
- Cấu tạo đơn giản, bền vững, năng suất cao. Phù hợp với công nghệ sản xuất.

2.1.2. Máy thiết bị làm sạch sơ bộ nguyên liệu thực vật:

2.1.2.1. Tách sơ bộ tạp chất nhẹ

Máy và thiết bị dùng để phân tách sơ bộ các tạp chất nhẹ có bộ phận làm việc dạng cào kiểu xích tác động liên tục.

- **Cấu tạo:**

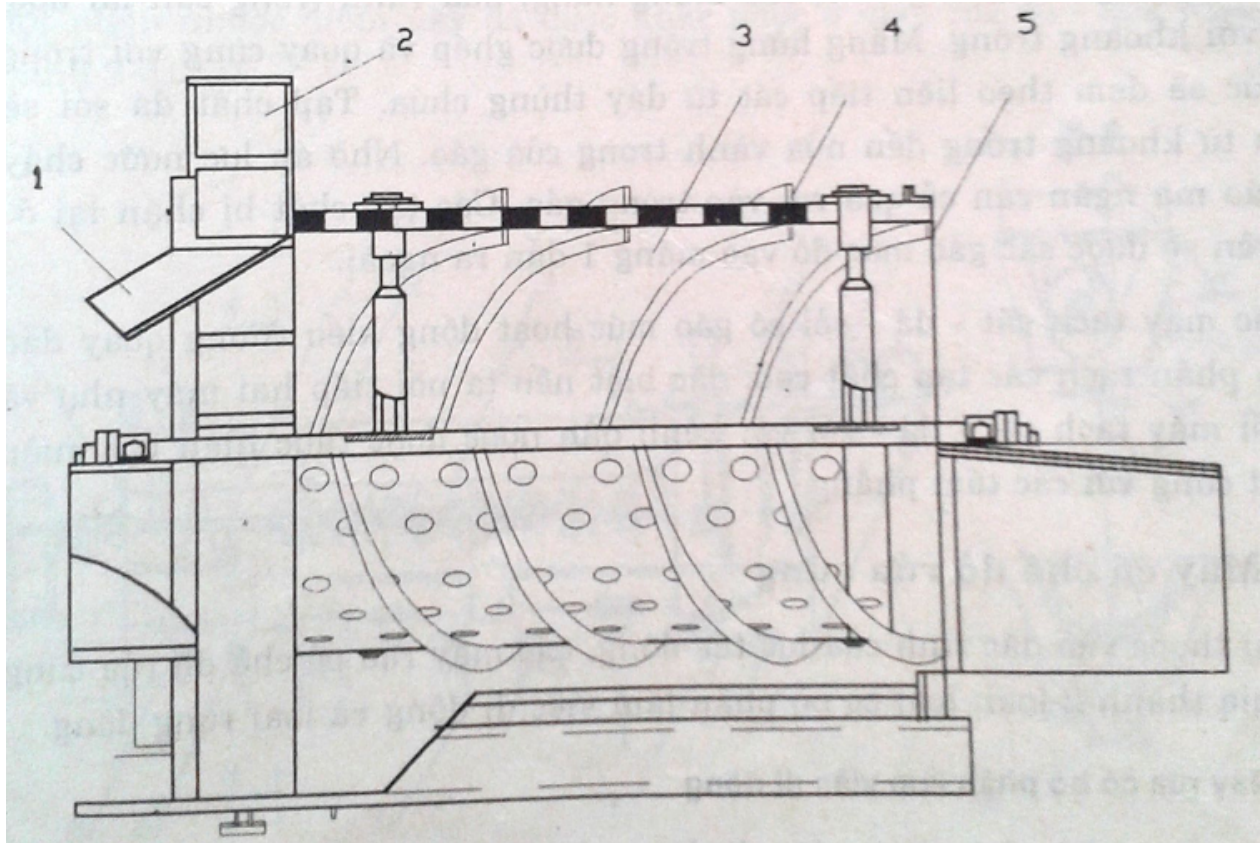


Hình 2.1 Sơ đồ máy rửa thân – rễ thực vật

1. Máng hứng; 2. Con lăn; 3. Động cơ điện; 4. Bộ giảm tốc; 5. Bộ truyền động xích;
6. Trục; 7. Các con lăn; 8. Tấm dẫn hướng; 9. Trục vít điều chỉnh; 10. Tay gạt

2.1.2.2. Tách sơ bộ các tạp chất nặng

- **Cấu tạo:**



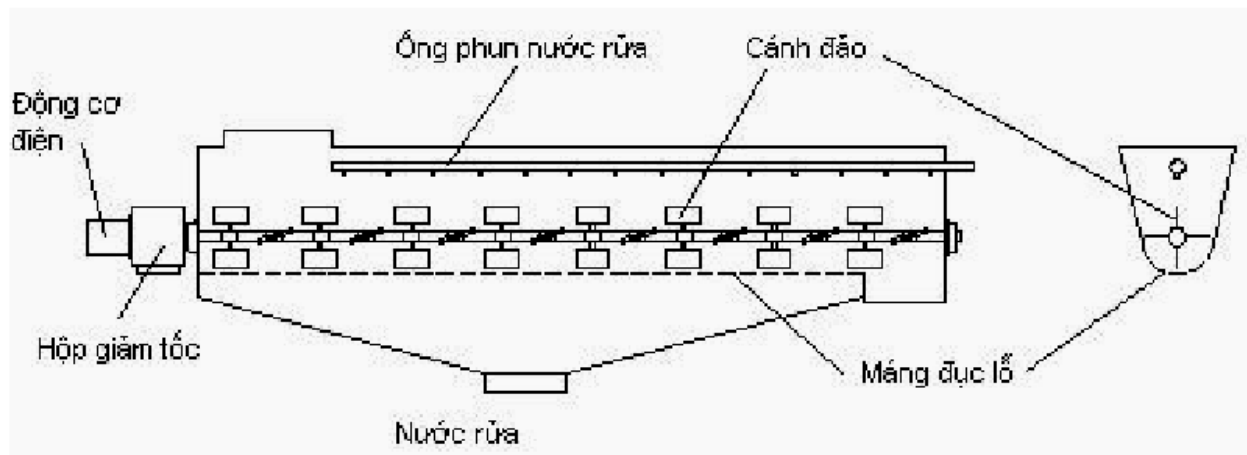
Hình 2.2 Sơ đồ máy tách cát đá sỏi kiểu thùng quay

1. Máng dẫn; 2. Vành máng hứng; 3. Thùng quay; 4. Vít xoắn ngoài; 5. Vít xoắn trong.

2.1.3. Máy rửa có chế độ rửa cứng:

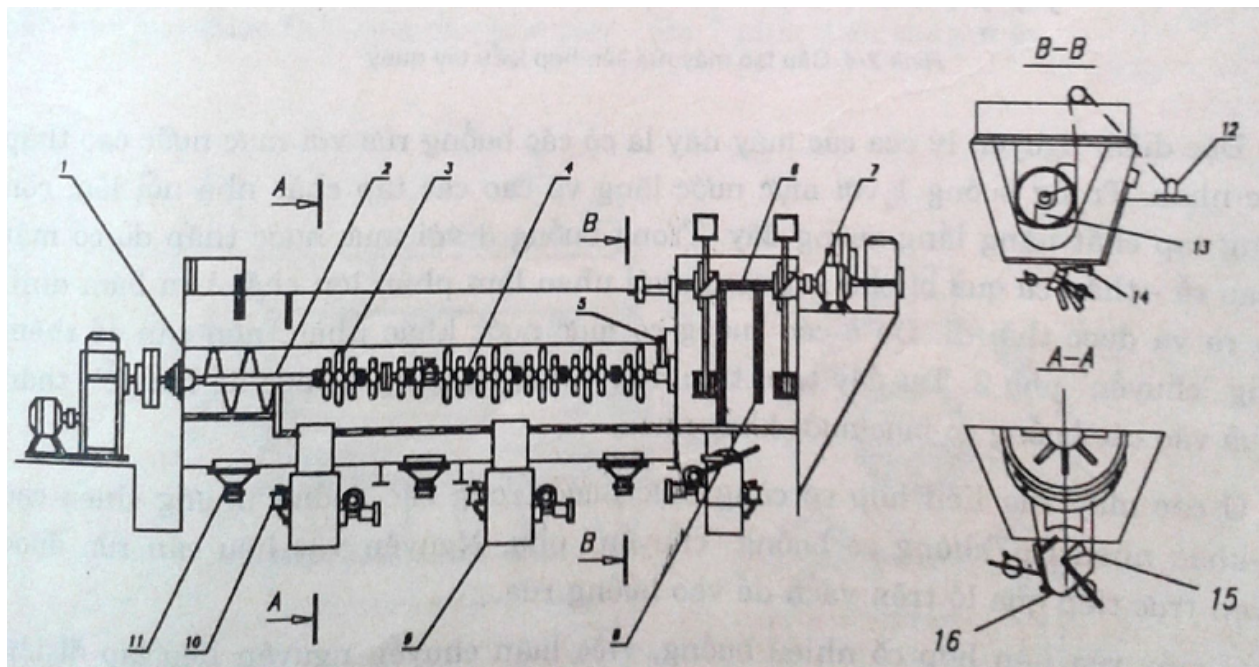
2.1.3.1. Máy rửa tay gạt (Cánh đảo)

Phụ thuộc vào đặc tính của lực tác động, các máy rửa có chế độ rửa cứng được phân chia thành hai loại: có bộ phận làm việc di động và loại rung động:

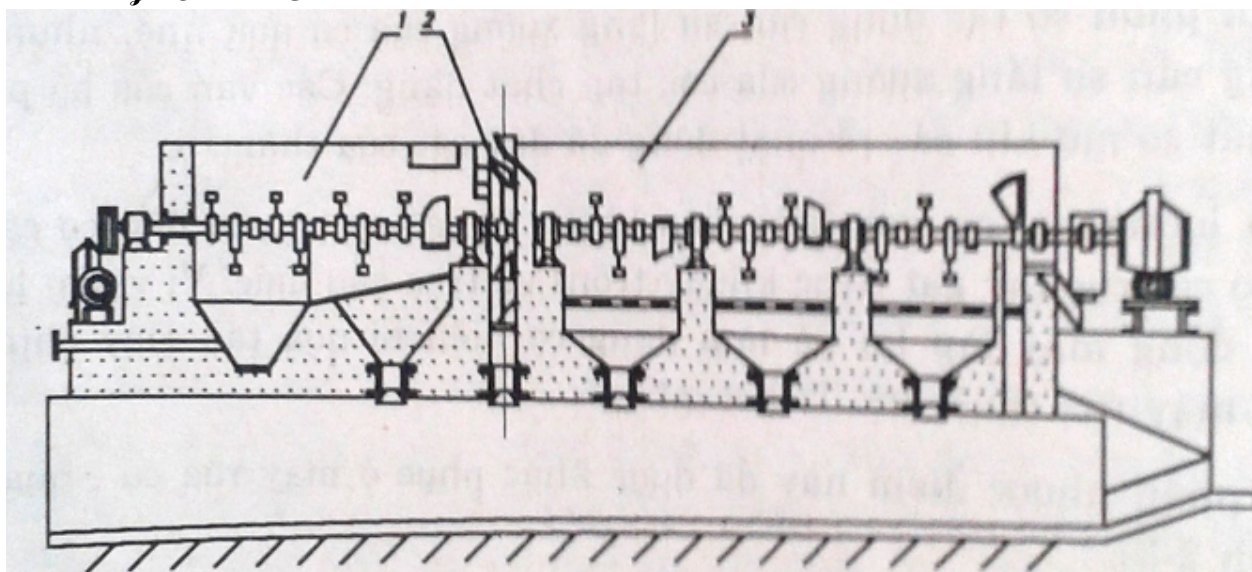


Hình 2.3. Sơ đồ máy rửa cánh đảo

Máy rửa cánh đảo là loại máy rửa làm việc liên tục, thường được dùng để rửa các loại củ quả cứng. Nguyên tắc làm việc của máy là đảo trộn tích cực nguyên liệu trong khi rửa. Cấu tạo của máy gồm một máng đục lỗ hình bán trụ đặt nằm ngang, bên trong có trục quay. Trên trục có các cánh đảo được bố trí theo đường xoắn ốc. Bên trên máng là một hệ thống ống phun nước áp suất cao. Quá trình ngâm và rửa trôi được tiến hành đồng thời bằng cách phun nước rửa liên tục trong khi đảo trộn nguyên liệu. Nước ngâm và làm mềm các chất bẩn bám trên bề mặt, sự đảo trộn làm các nguyên liệu va chạm với nhau làm chất bẩn rơi ra, đồng thời dòng nước sẽ mang ra ngoài theo các lỗ ở đáy máng. Thời gian cần thiết để rửa sạch có thể giảm đáng kể do đó kích thước của máy trở nên gọn nhẹ hơn. Tuy nhiên do đảo trộn mạnh nên máy chỉ có thể làm việc với các loại nguyên liệu củ quả cứng.

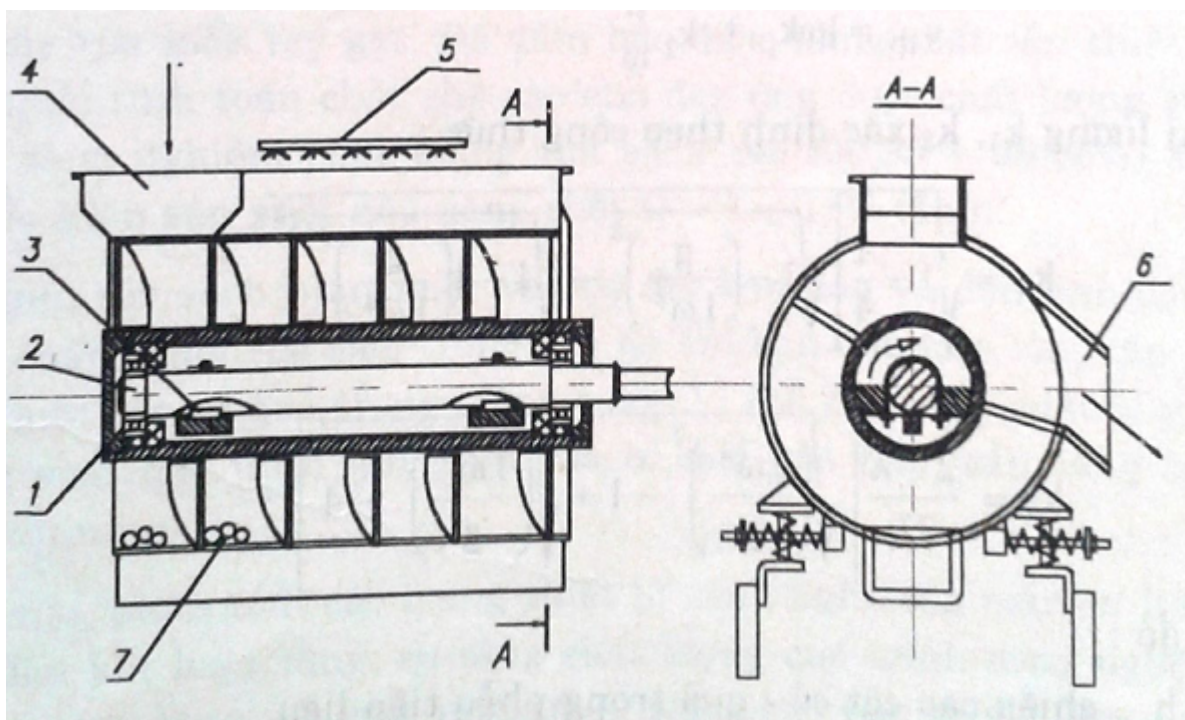


Hình 2.4. Cấu tạo máy rửa củ quả KM3-57M



Hình 2.5 Cấu tạo máy rửa kiểu tay quay

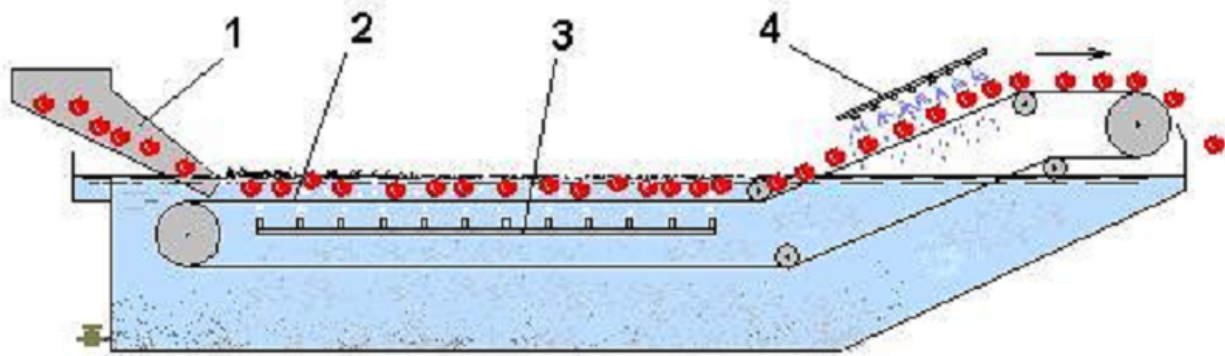
2.1.3.2. Máy rửa kiểu rung động:



Hình 2.6. Máy rửa kiểu rung động.

2.1.4. Máy rửa có chế độ rửa mềm:

2.1.4.1. Kiểu băng chuyền:

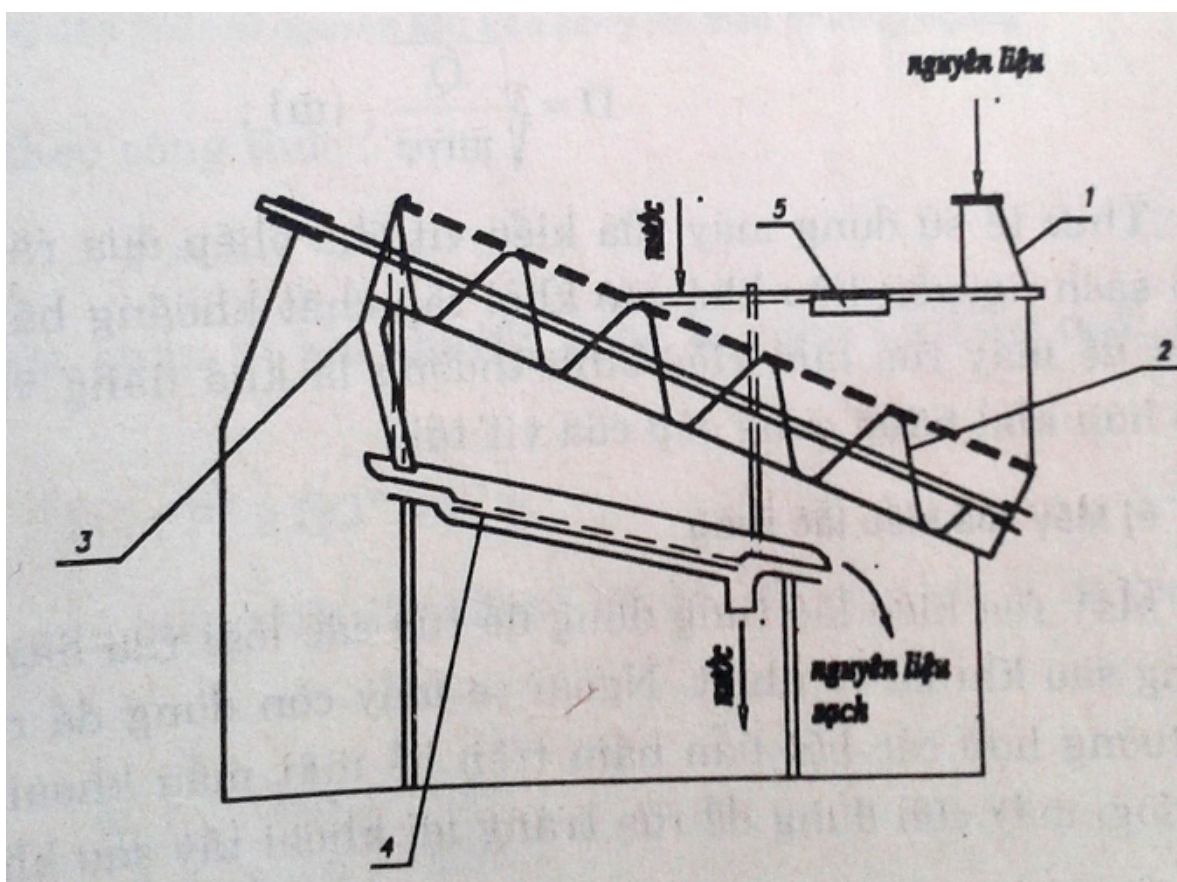


1 - Máng dẫn nguyên liệu vào
 2 - Băng tải

3 - Ống thổi khí
 4 - Vòi phun nước áp lực cao

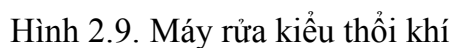
Hình 2.7. Máy rửa kiểu băng tải

2.1.4.2. Kiểu vít tải



Hình 2.8 Máy rửa kiểu vít tải

2.1.4.3. Kiểu sục khí



Hình 2.10. Máy rửa kiểu sàng

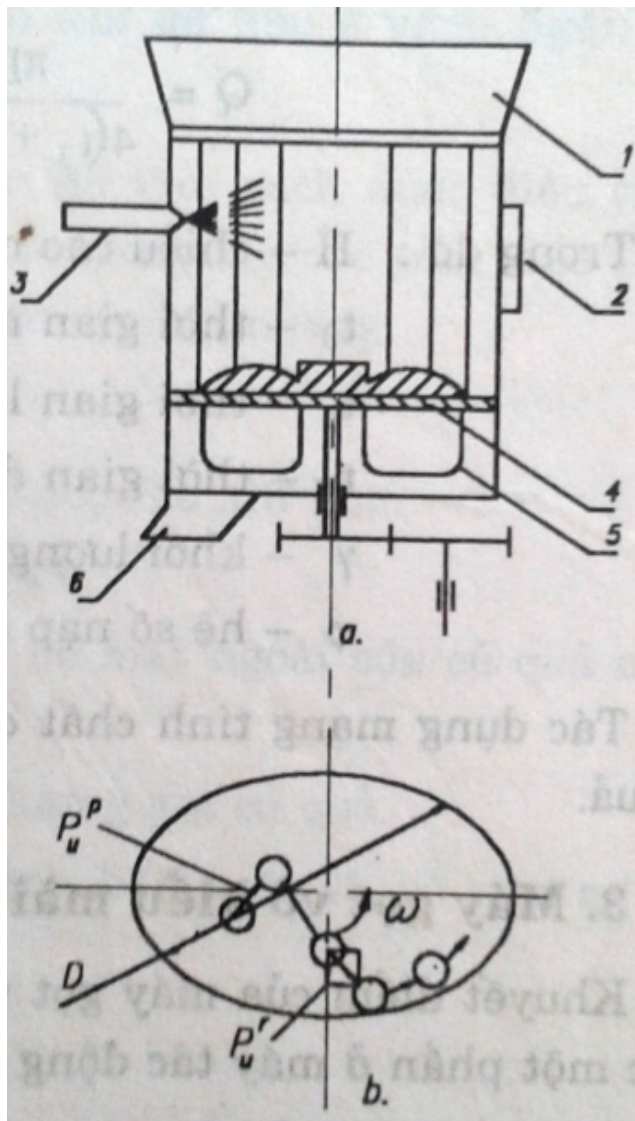
2.2. Máy dùng để làm sạch nguyên liệu thực vật khỏi lớp vỏ ngoài

2.2.1. Khái niệm:

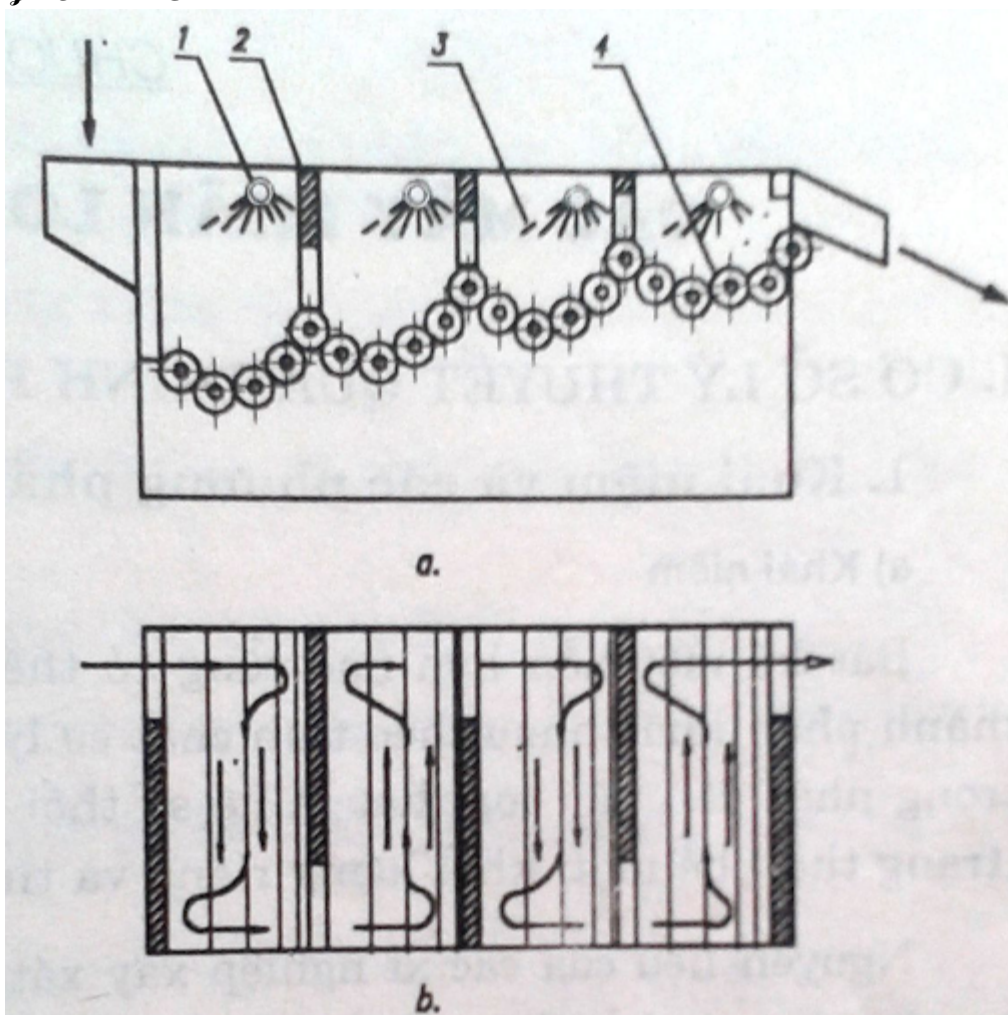
Sau khi đã loại được tạp chất rửa sạch và định cỡ, nguyên liệu phải được làm sạch. Tiến hành làm sạch là để tách lớp vỏ biểu bì của rau, củ, quả hay phần tử không ăn được như cuống quả, hóc hạt,...

2.2.2. Máy gọt vỏ kiểu mài.

Dùng gọt vỏ khoai tây hoặc củ gừng.



Hình 2.11. Sơ đồ cấu tạo máy gọt vỏ khoai tây (a) và sơ đồ chuyển động của củ quả (b)



Hình 2.12. Sơ đồ cấu tạo máy gọt vỏ khoai tây kiểu mài tác động liên tục (a) và sơ đồ chuyển động của củ quả theo băng con lăn (b)

BÀI TẬP 02

BT02.1. Vẽ sơ đồ phân loại hệ thống máy và thiết bị gia công cơ học nông sản thực phẩm.

BT02.2. Tìm hình ảnh thực tế của các máy rửa kiểu: băng tải, sàng, thổi khí, vít tải.

BT02.3. Thiết lập các bước tính toán máy rửa kiểu băng tải, dùng rửa cà chua năng suất 1 tấn/h.

BT02.4. Đọc TL1: trang 35 – 53, Bài giảng đặt 4 câu hỏi, kèm trả lời giả thuyết. (Câu này là nhắc, các phần sau đều có)./.