

## **CHƯƠNG 8**

### **THIẾT BỊ PHỤ**

#### **1. Chuẩn bị nguyên liệu**

##### **1.1. Giới thiệu**

Việc lựa chọn đúng các thiết bị phụ trợ trong quá trình thao tác nguyên liệu mang lại nhiều hiệu quả: i) giảm chi phí nguyên vật liệu, ii) giảm chi phí lao động, iii) Sử dụng không gian một cách hiệu quả, iv) Giảm tiêu hao nguyên vật liệu do rơi vãi, bảo quản tốt.

Các yếu tố cần xem xét:

- Kích thước và hình dạng của nguyên liệu
- Độ cứng hay mềm của vật liệu
- Các chất độn có mặt trong nguyên liệu
- Độ nhạy ẩm
- Lượng bụi chứa trong nguyên liệu
- Nguyên liệu đã qua sơ chế hay chưa
- Đặc tính hình dạng, kích thước
- Nguyên liệu cần phải nghiền trước khi đưa vào sản xuất hay không

Ngoài ra, việc lựa chọn các thiết bị phụ trợ cần xem xét: năng suất của nhà máy, mặt bằng sản xuất, phương pháp cấp nguyên vật liệu, các yếu tố kinh tế.

##### **1.2. Vận chuyển nguyên liệu**

Nguyên liệu được chứa trong các thùng chứa khác nhau. Việc chứa đựng nguyên liệu, vận chuyển ảnh hưởng khá lớn đến năng suất, hoạt động của cả nhà máy.

###### **1.2.1. Bao chứa**

Mỗi bao nguyên liệu nhựa nặng khoảng 25kg, 20 bao được đóng thành một kiện. Với các nhà máy năng suất nhỏ, sử dụng với lượng ít mới sử dụng kiểu chứa nguyên liệu trong bao. Với bao chứa nguyên liệu, cần nhiều công lao

động để bốc vác, mặt bằng kho chứa lớn, phải vận chuyển bằng xe nên dễ gây rơi vãi.

### 1.2.2. Thùng chứa Gaylord

Khi cần thiết, nguyên liệu nhựa được chứa trong các thùng giấy caton, chứa khoảng 1000 lb (500 kg). Phía trong thùng giấy có phủ lớp polymer để chống nhiễm bẩn, chống ẩm. Dùng thiết bị Gaylord có thể giảm công lao động nhưng vẫn phải có mặt bằng lớn, dùng xe tải để vận chuyển nguyên liệu vào nhà máy.

Hai thiết bị Gaylord được mô tả ở hình dưới

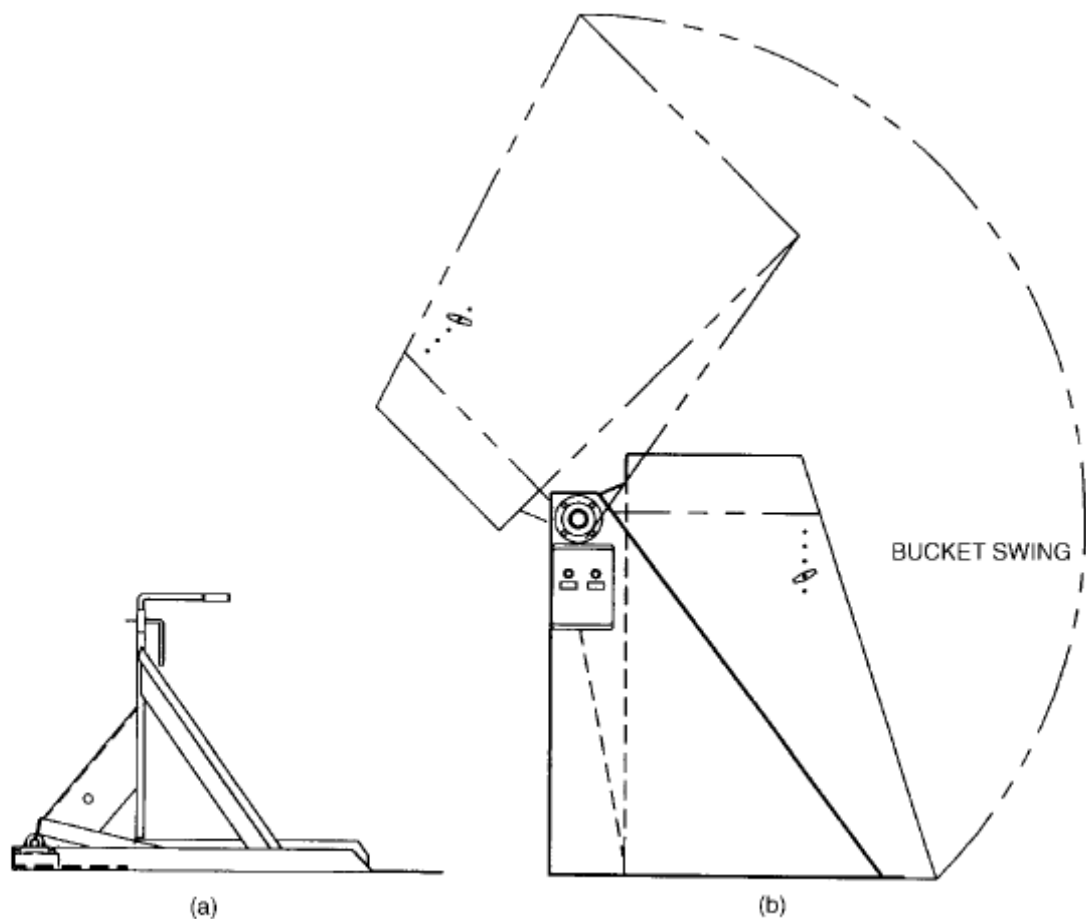


Figure 7.1 (a) Gaylord tilter; (b) Gaylord dumper.

### 1.2.3. Vận chuyển nguyên liệu bằng xe

Các rơ mooc đặc biệt chứa đến 40000 lb nguyên liệu. Mỗi moóc đều lắp các hệ thống bơm nguyên liệu. Nguyên liệu được bơm hoặc thổi vào khi nối với silo chứa. Khoảng 2h cho 40000 – 45000lb.

Vận chuyển nguyên liệu bằng ô tô ray

Mỗi ô tô ray có thể chứa đến 180.000 -220.000lb nhựa. Giá cả thấp. Để chuyển vào silo, cần có hệ thống bơm. Việc lựa chọn hệ thống bơm phụ thuộc vào loại nguyên liệu, năng suất, khoảng cách vận chuyển.

### 1.3. Các loại thùng chứa nhựa

Silo thường bằng nhôm, thép không gỉ, thép hợp kim thấp. Bên trong được phủ một lớp epoxy chống ăn mòn, mài mòn.

Theo đường kính, chiều cao của silo thường 24, 32, 40 ft. Silo chế tạo bằng phương pháp hàn thường có hai loại – silo váy (fully skirted silo) – thành bên ngoài của silo kéo dài xuống đến nền. Thành này làm nhiệm vụ đỡ silo. Loại thứ hai -loại có chân (structural leg silo), phía đáy silo là phễu để tháo vật liệu, thùng được đỡ trên 4 chân hàn vào thành thùng silo.

Loại silo bằng thép, đinh tán (bolted steel silos) gồm nhiều tấm thép uốn cong, gắn lại với nhau. Hai mặt được phủ epoxy. Mỗi tấm ghép có độ cao 8ft. Chiều dày của tấm ghép tăng dần từ đỉnh xuống đáy.

Loại silo hàn được sử dụng nhiều hơn. Sử dụng silo loại đinh tán có những nhược điểm trong các trường hợp sau: i)Lắp đặt thêm các thùng ii) Yêu cầu thể tích chứa lớn iii) Mặt bằng hạn chế.

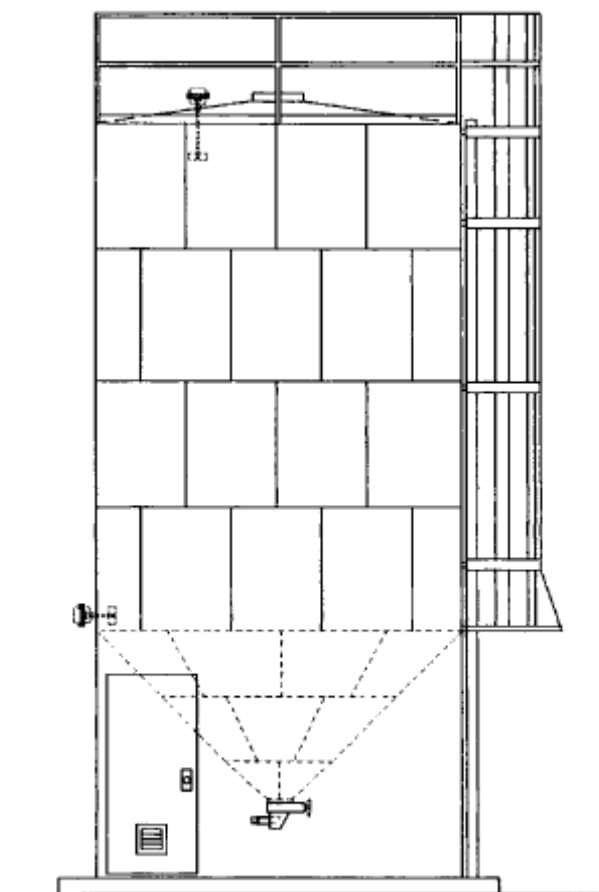


Figure 7.2 A 12-ft-diam bolted steel silo.

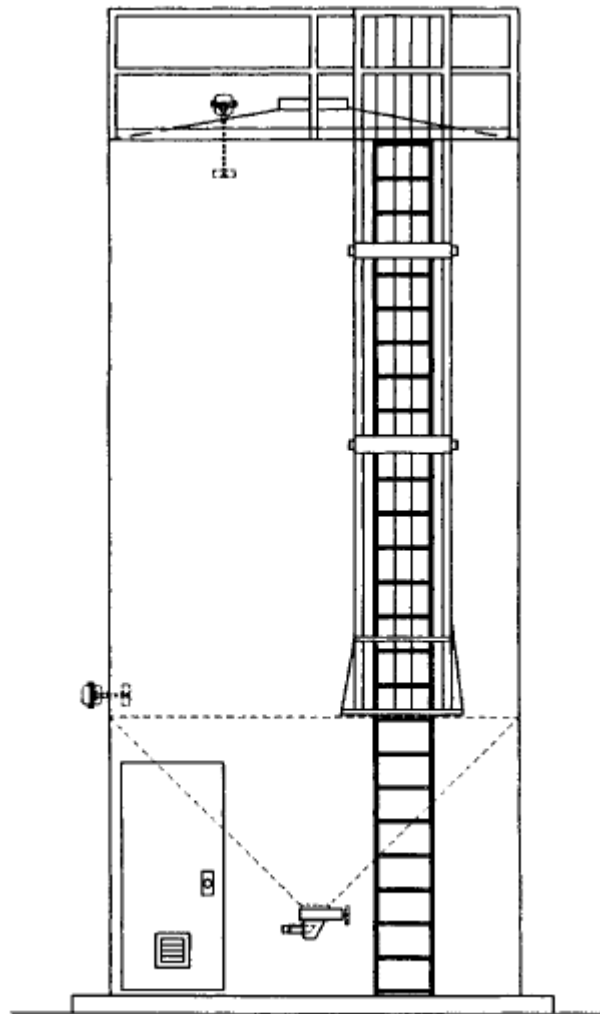


Figure 7.3 A 12-ft-diam welded steel silo.

Một số chú ý khi sử dụng silo

-Silo đinh tán (bulông) có đường kính 9, 12, 15, 18 ft. Mỗi tấm ghép có chiều cao là 8ft. Silo hàn có đường kính 9, 10, 12, 13, 14ft. Mỗi tấm ghép cao khoảng 6ft.

-Khả năng chứa thể hiện ở bảng

9 × 32*	65,000 lb
12 × 24 bolted or welded	75,000 lb
12 × 32 bolted or welded	108,000 lb
10 × 32 welded	77,000 lb

\*That is, 9-ft diameter by 32-ft OAH.

12 × 56 welded	208,000 lb
12 × 60 welded	225,000 lb
15 × 40 bolted	215,000 lb
15 × 48 bolted	256,000 lb

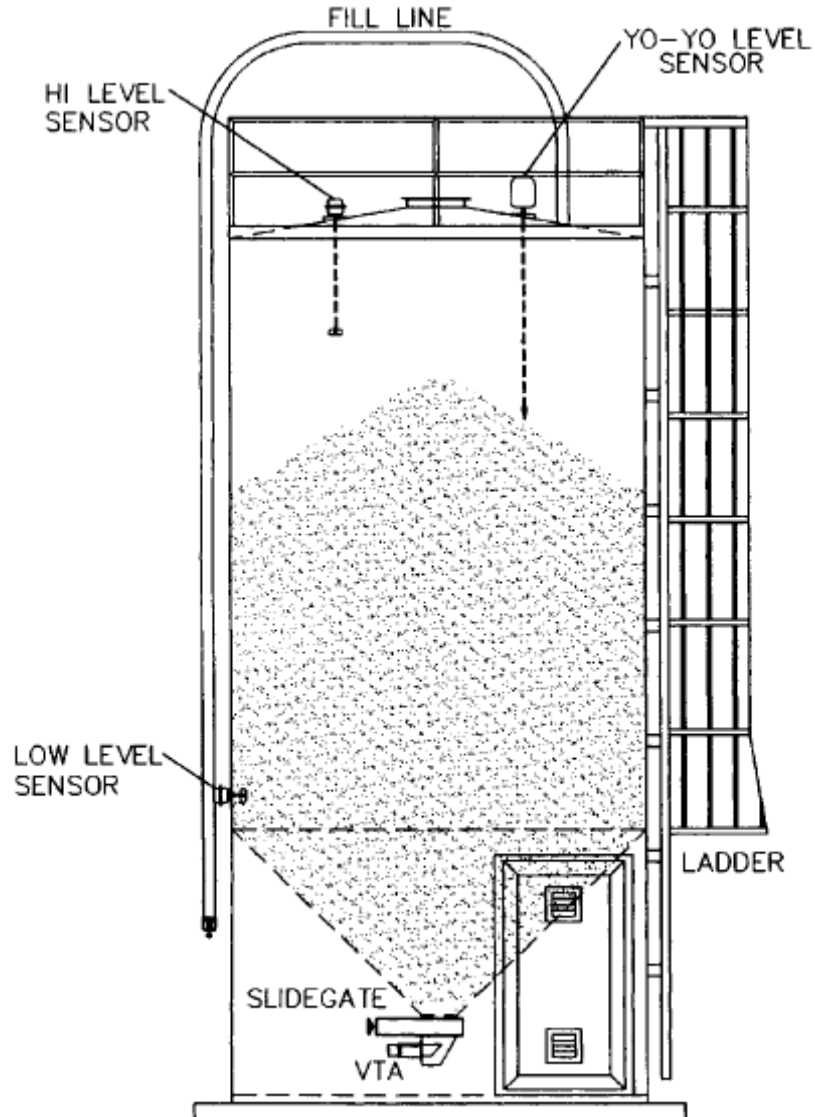


Figure 7.4a Silo accessories

#### 1.4. Hệ thống silo tách ẩm

Trong một điều kiện nào đó, ngưng tụ hơi ẩm trên bề mặt trong của silo xảy ra. Với vật liệu nhạy ẩm, việc hút ẩm trở nên quan trọng. Như vậy trong công

đoạn sấy vật liệu cần phải chú ý. Cần phải tách ẩm trong silo bằng cách tạo áp suất dương trên khối vật liệu.

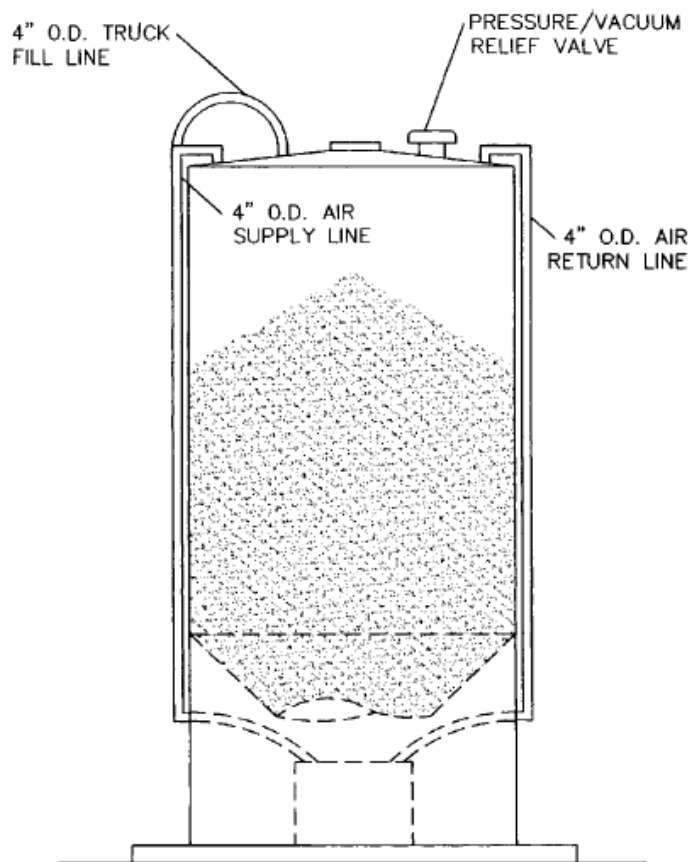


Figure 7.4b Silo dehumidification system.

### 1.5. Thiết bị tạo dòng chảy trong silo

Nguyên liệu trong silo chứa có những tính chất chảy khác nhau. Dạng hạt thì không cần thiết bị đặc biệt, nhưng vật liệu mềm như ethylene vinyl acetate (EVA), polymer biến tính thì phải cần thiết bị đặc biệt. Loại vật liệu dạng bột, góc nghiêng của phễu phải thật lớn. Với phế thải chai PET dạng mảnh trong khi tái chế, cần có thiết bị đặc biệt.

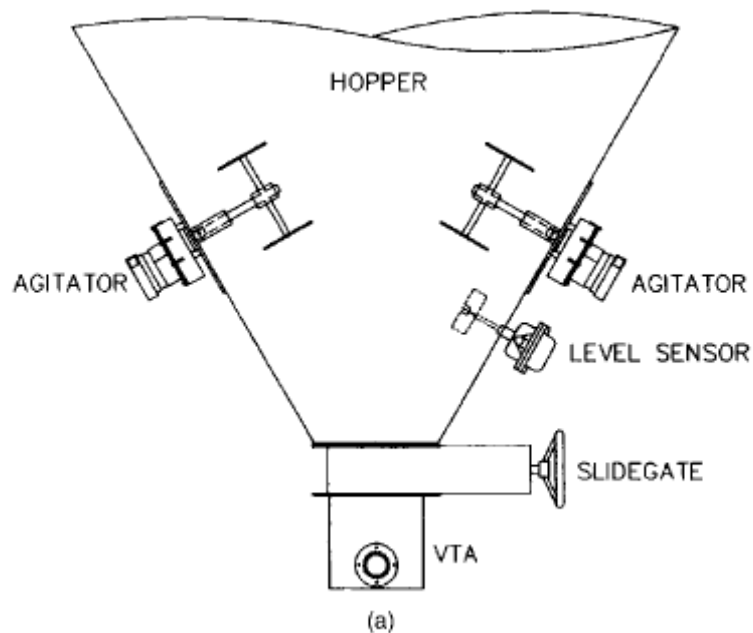
Góc nghiêng: 60 – 70o sẽ ngăn cản nguyên liệu tắt lại trong silo

Khuấy đảo: thường với tốc độ thấp 2-3 vòng/phút bằng trục và thanh khuấy đảo. Không nên khuấy liên tục vì sẽ nghiền nhỏ vật liệu.

Phễu có đáy di động (live bottom hopper): đặt ở chóp nón tháo sản phẩm của silo. Thường bằng 1/3 đường kính silo. Phần thấp nhất này dao động, phá vỡ liên kết bất cầu, giúp cho việc tháo liệu dễ dàng.

Trợ giúp bằng dòng khí: với sự trợ giúp của khí thổi, vật liệu ở trạng thái tầng sôi, dòng chảy dễ dàng hơn.

Tạo dao động cho thùng chứa: phá vỡ liên kết cầu của nguyên liệu.





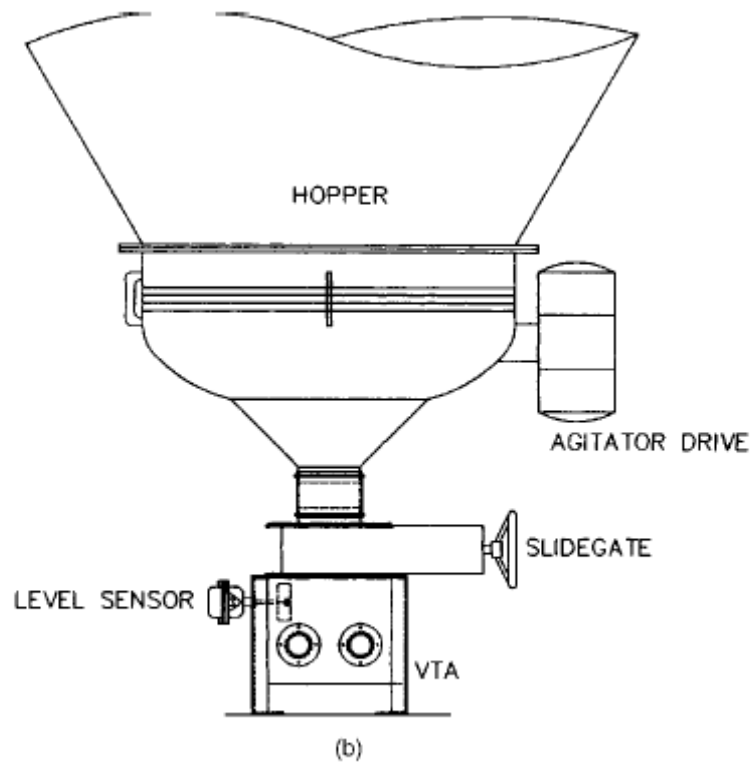


Figure 7.5 Flow-inducing devices. (a) Agitator; (b) live bottom.

### 1.6. Hệ thống lọc

Khi nguyên liệu dạng hạt hay bột thổi vào silo, một lượng khí lớn phải được tháo ra khỏi silo. Như dạng hạt PE, PP, một lượng hạt bụi nhỏ, mịn sẽ đi ra ngoài cùng với dòng khí. Hệ thống lọc là cần thiết.

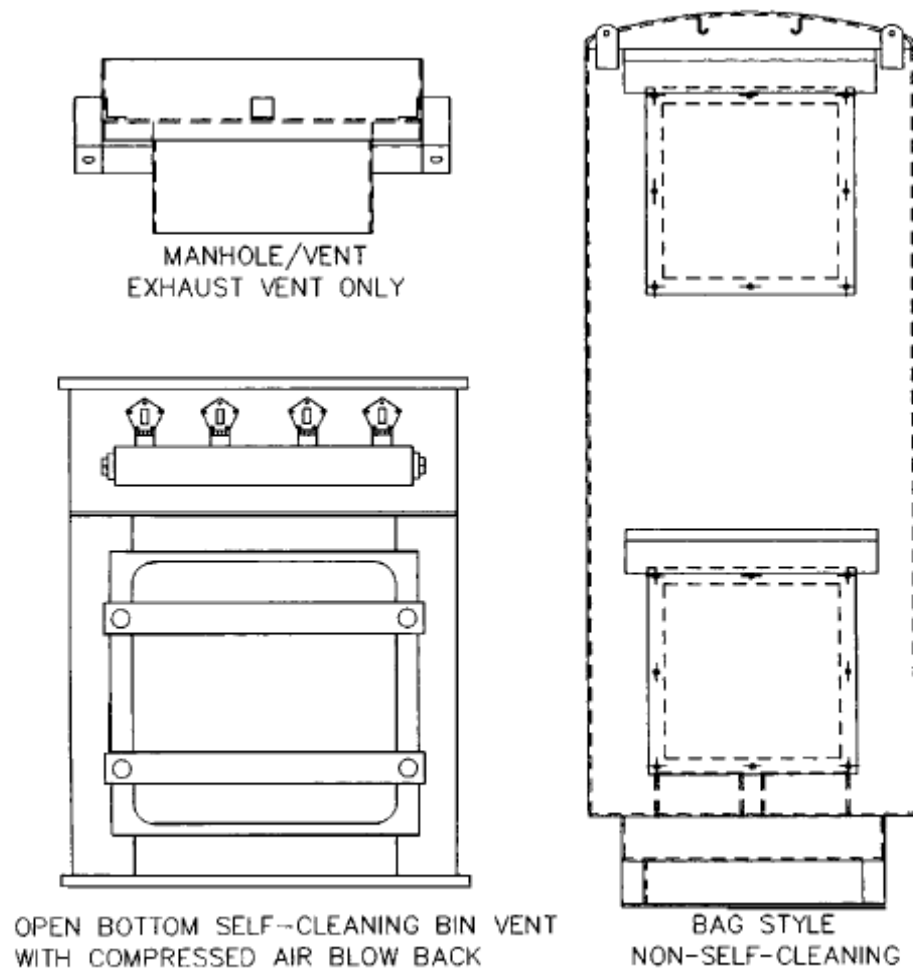


Figure 7.6 Filtration systems.

Sử dụng hệ thống lọc cần chú ý: các hạt bụi thường có kích thước  $\mu$ , lượng khí được lọc, các tiêu chuẩn môi trường.

### 1.7. Hệ thống đo lường

Nguyên lý đo lường điện hoá và âm thanh được sử dụng trong việc đo mức nguyên liệu trong silo. Thể hiện ở hình dưới

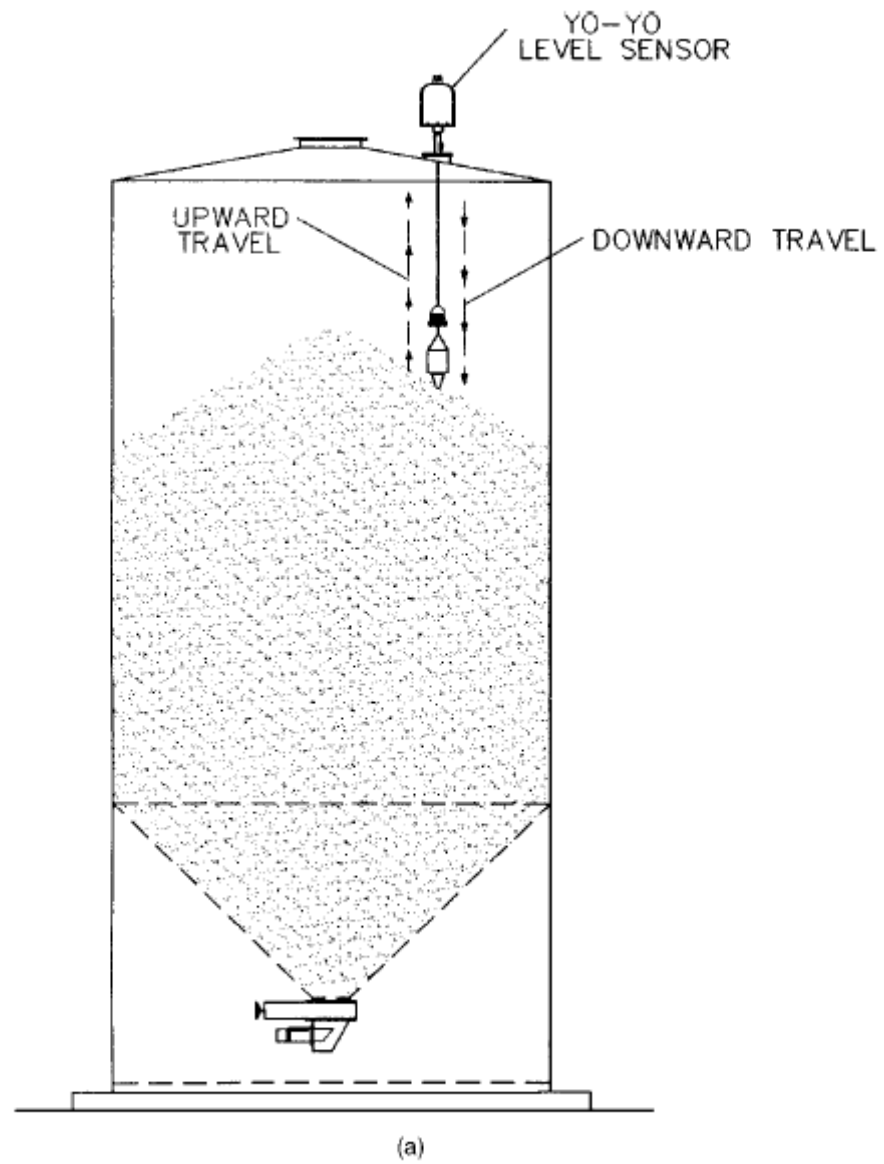


Figure 7.7 Inventory measurement. (a) Electromechanical; (b) "sonar" type.

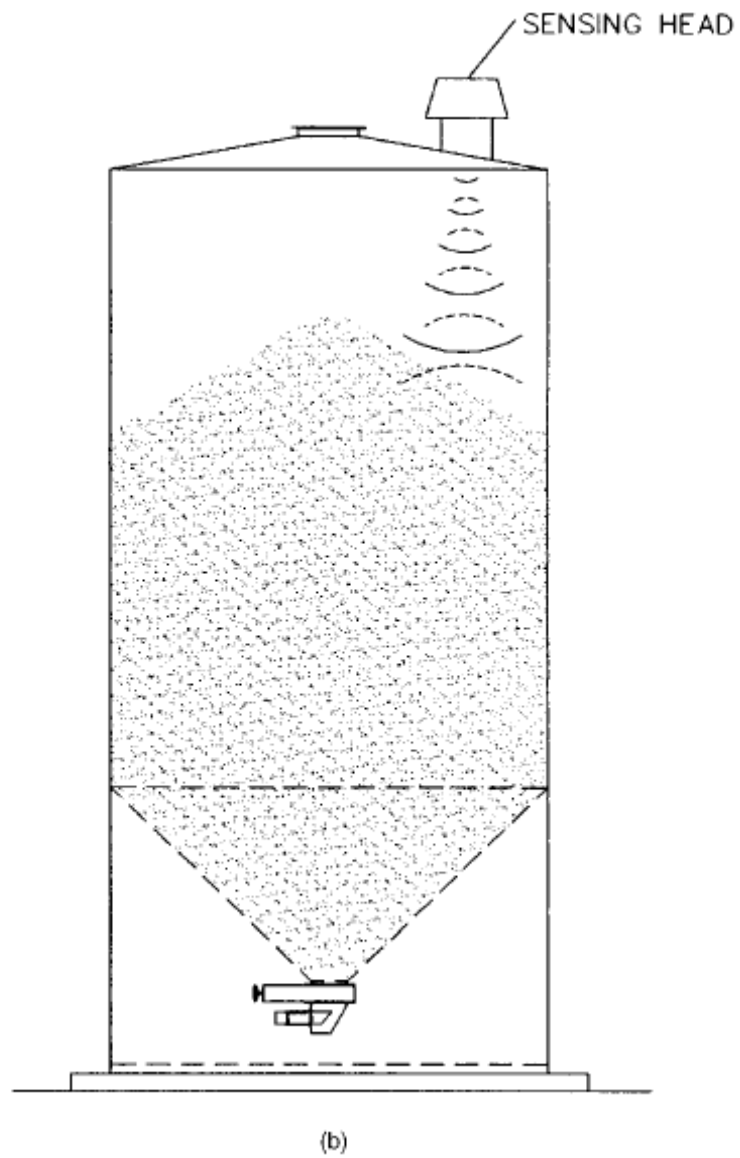


Figure 7.7 (Continued)

## 1.8. Hệ thống vận chuyển nguyên liệu

### 1.8.1. Vận chuyển bằng chân không hay áp suất cao

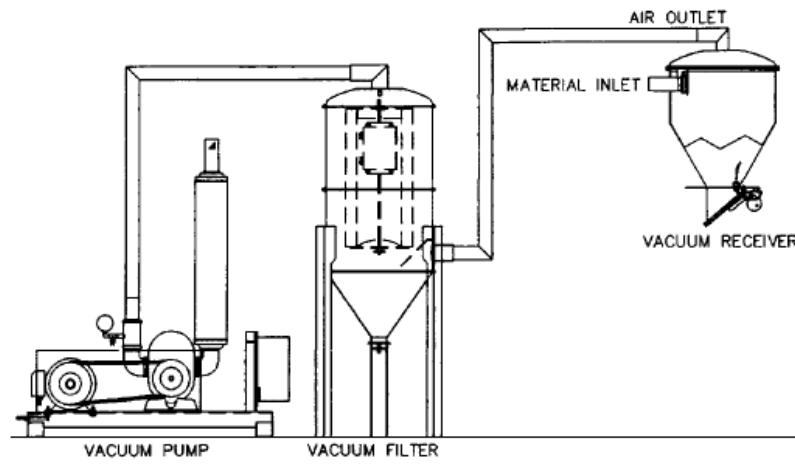


Figure 7.8 Simple vacuum system.

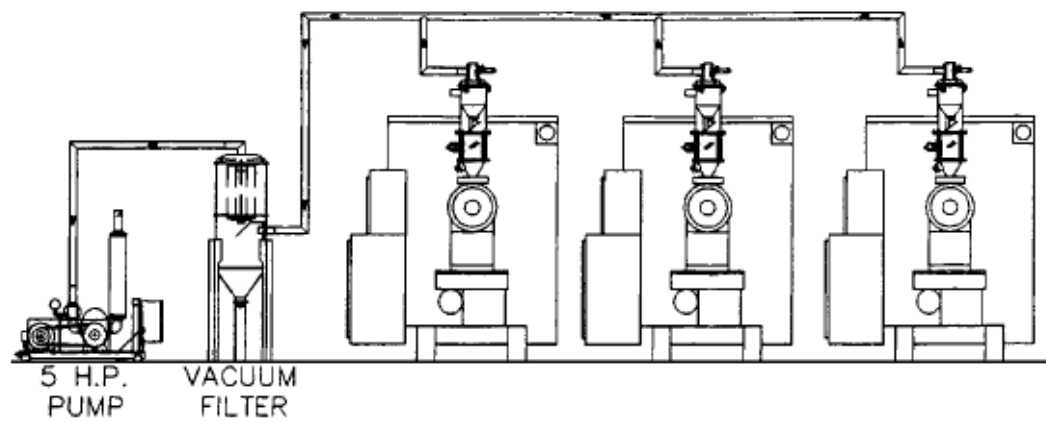


Figure 7.9 Central vacuum system.

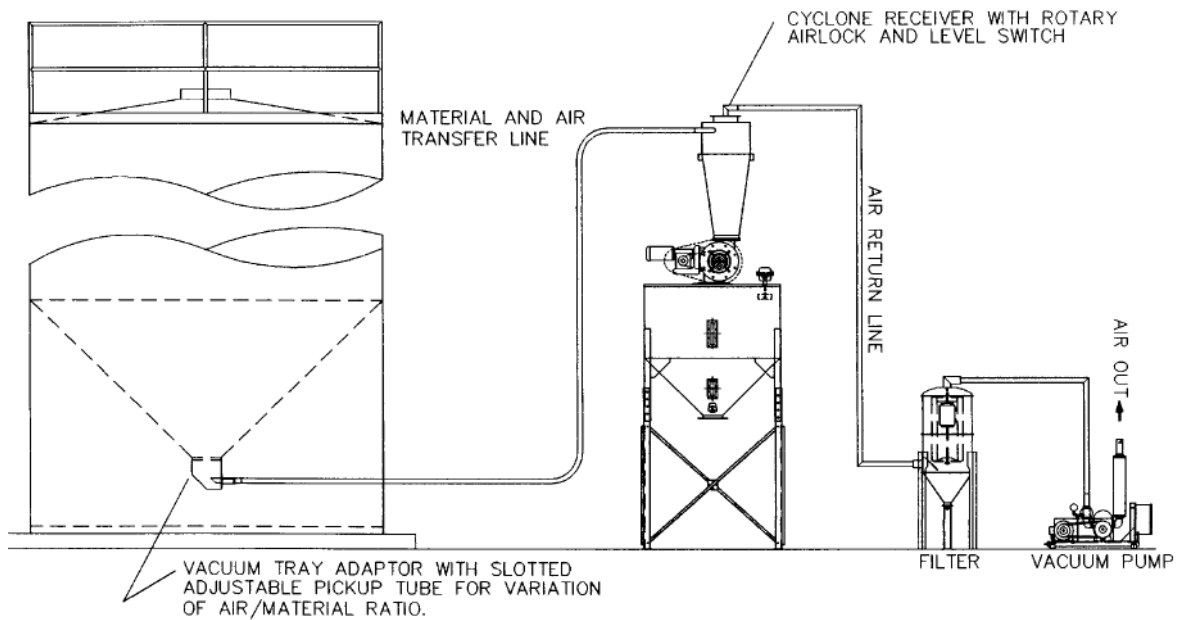
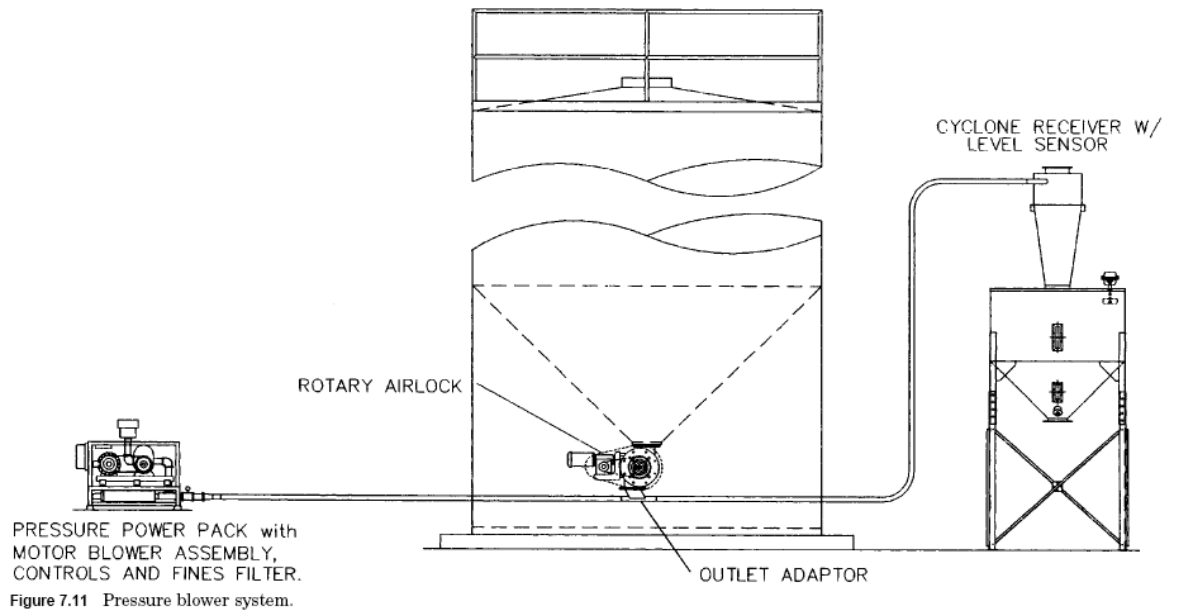
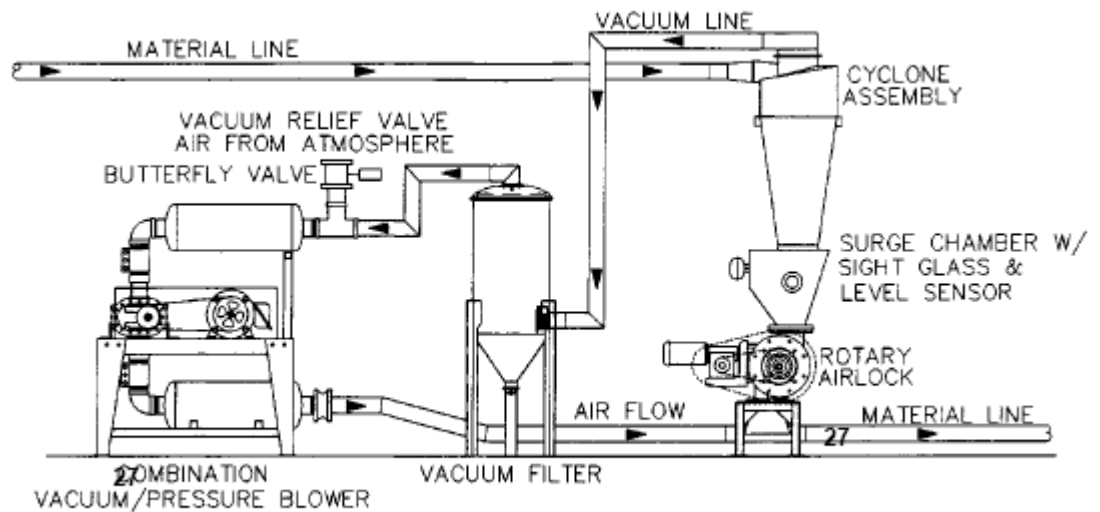


Figure 7.10 Continuous vacuum system.



### 1.8.2. Phối hợp các phương pháp



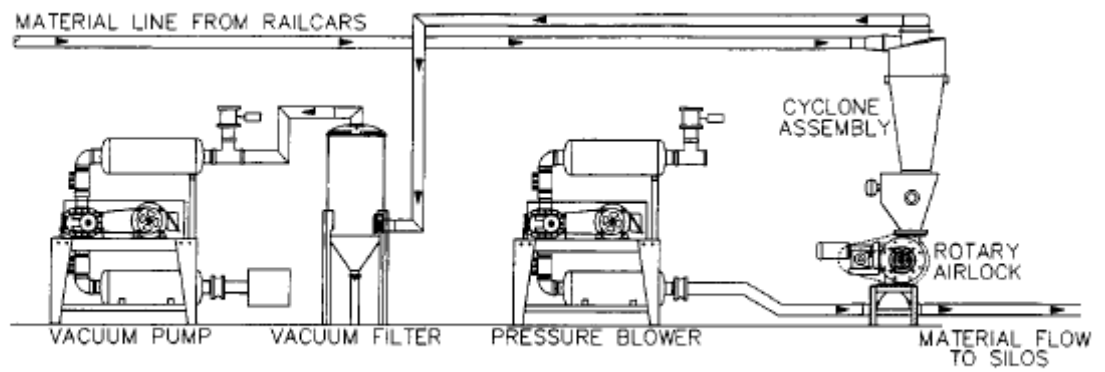


Figure 7.13 Combination vacuum-pressure system (two pump).

## 1.9. Phân phối nguyên liệu

### 1.9.1. Xe

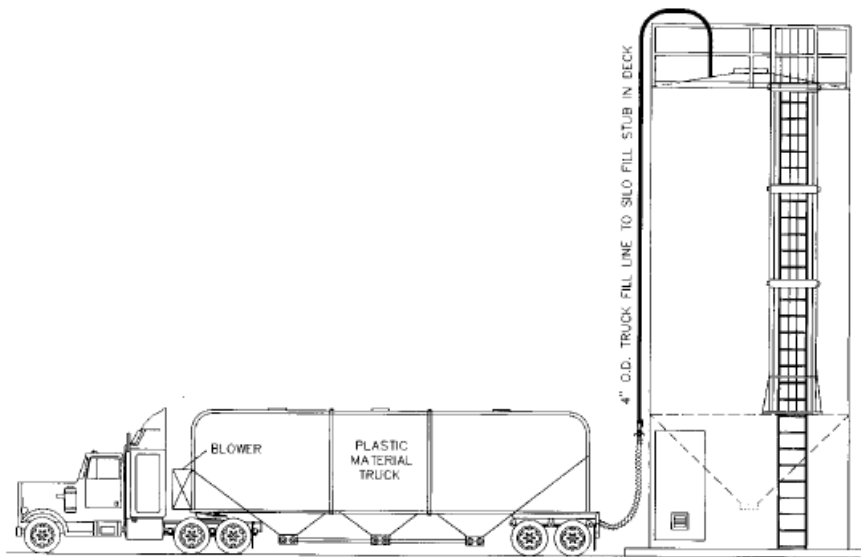


Figure 7.14 Silo fill line by truck (blower).

### 1.9.2. Ôtô ray

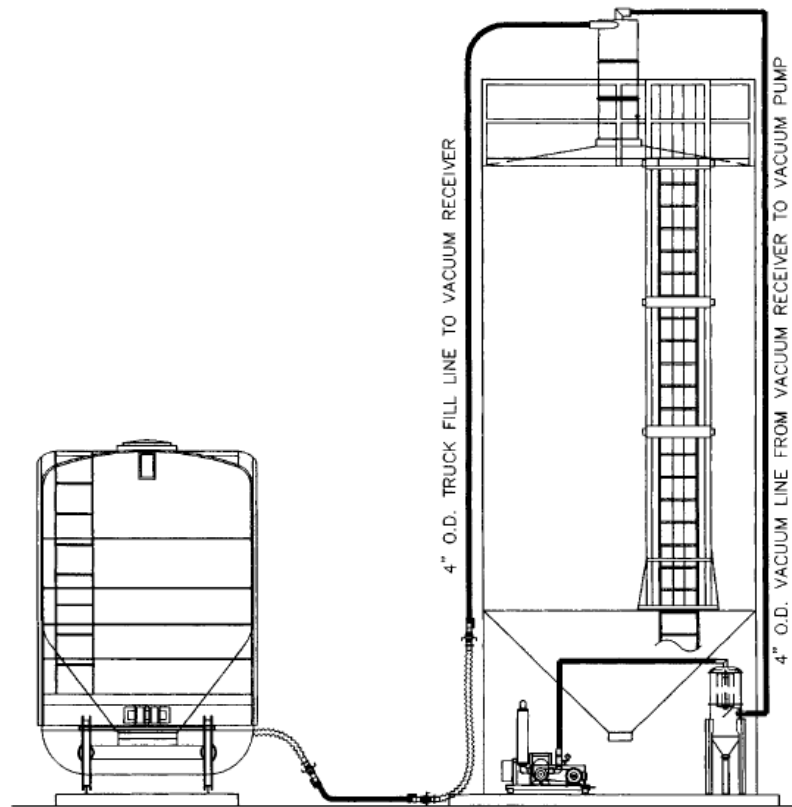


Figure 7.15 Silo fill line by railcar (vacuum).

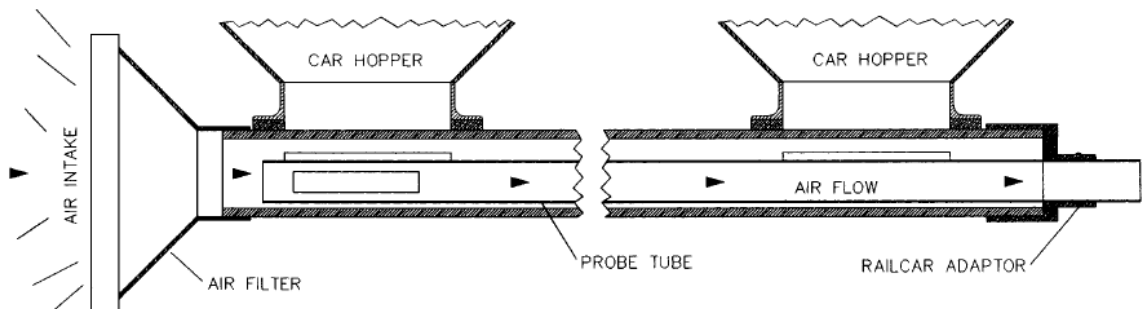


Figure 7.16 Railcar takeoff.

### 1.10. Hệ thống phối trộn

Máy phối trộn gồm có các thành phần

- Phễu cấp liệu riêng biệt các thành phần cần phối trộn
- Thiết bị đẩy như trục vít, khay rung, thiết bị ổn định dòng nguyên liệu thành phần
- Phân trộn để làm đều nguyên liệu trước
- Phân điều khiển



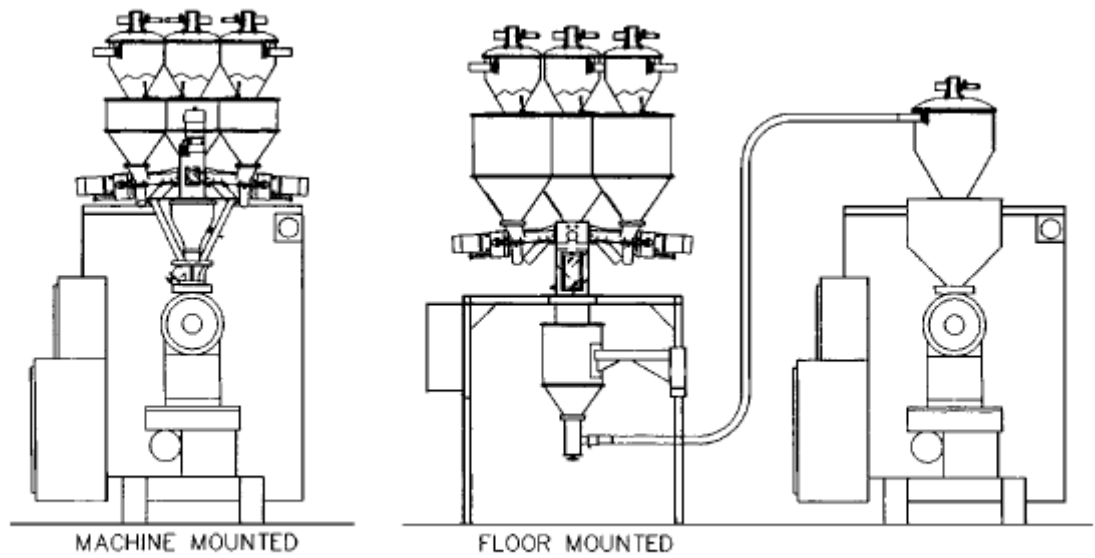


Figure 7.19 Basic blenders.

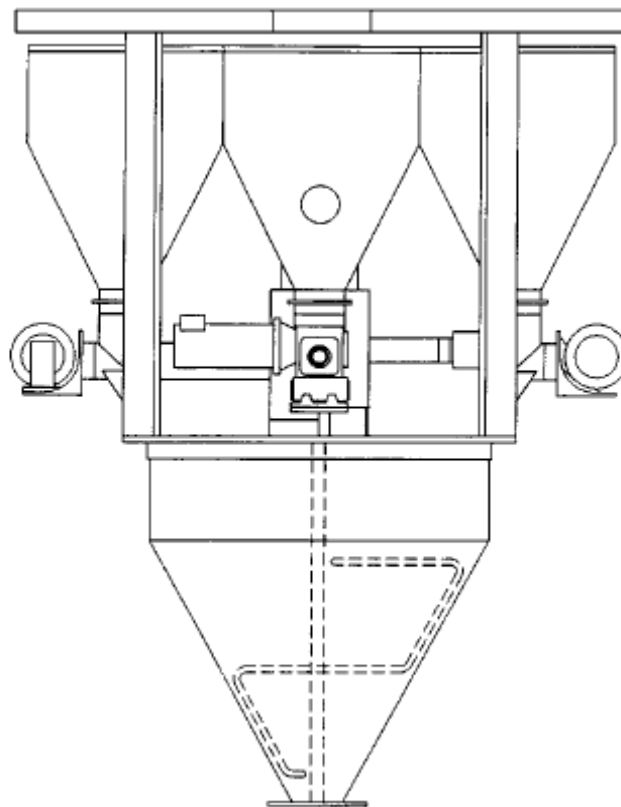


Figure 7.21 Loss-in-weight blender.

### 1.11. Hệ thống nghiền

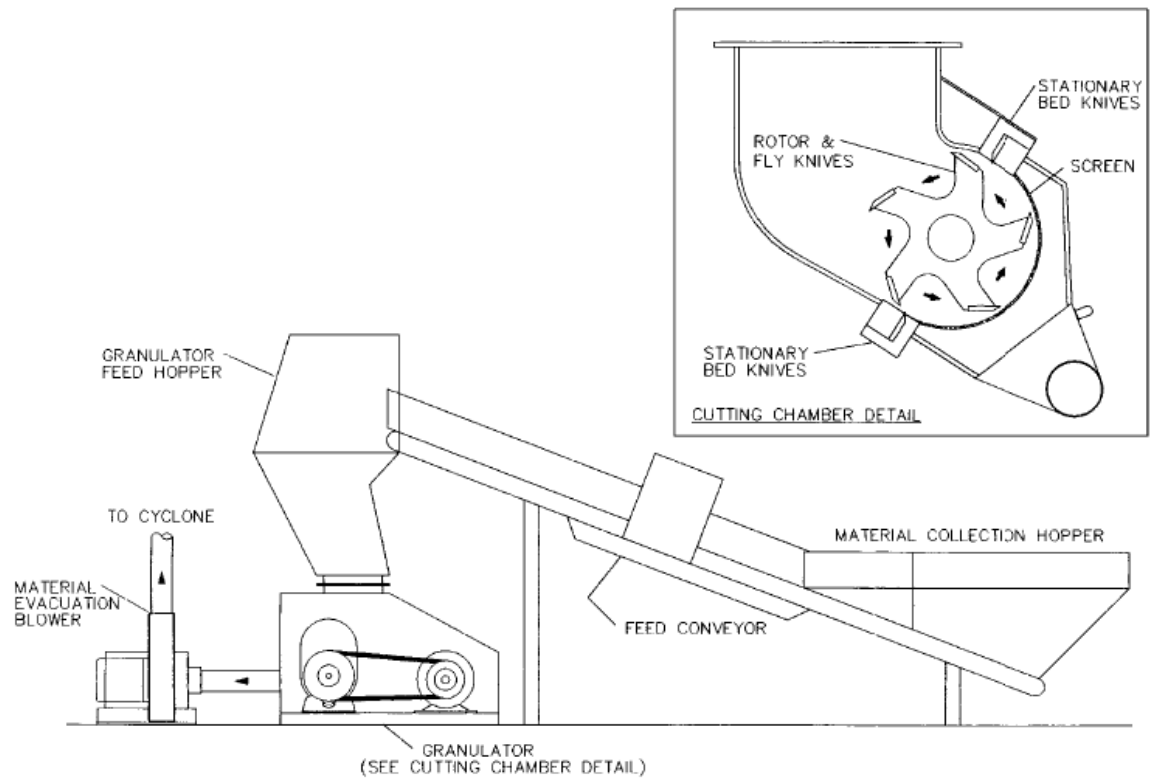


Figure 7.22 Upright tangential feed grinder.

## 1.12. Phân loại vật liệu

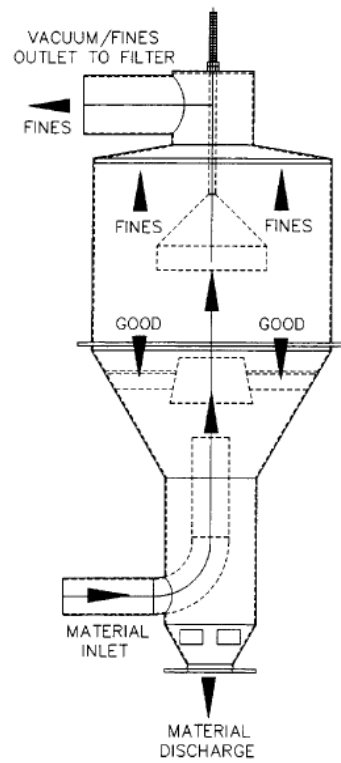


Figure 7.24 Elutriator style fines separator.

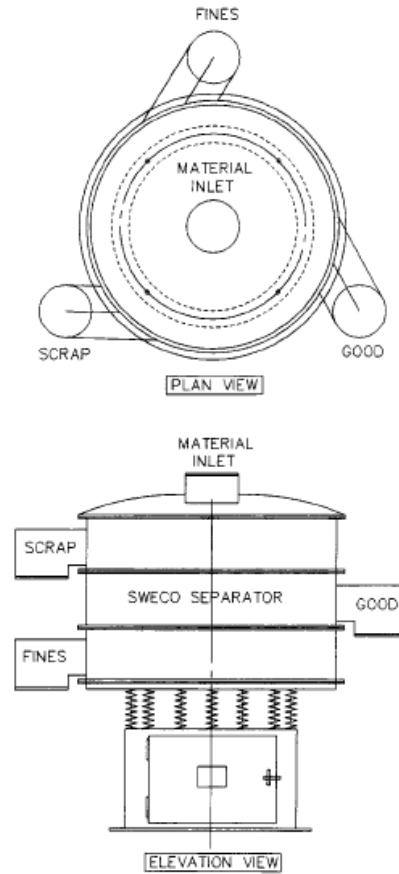


Figure 7.25 Vibrating bed fines separator.

### 1.13. Sấy vật liệu

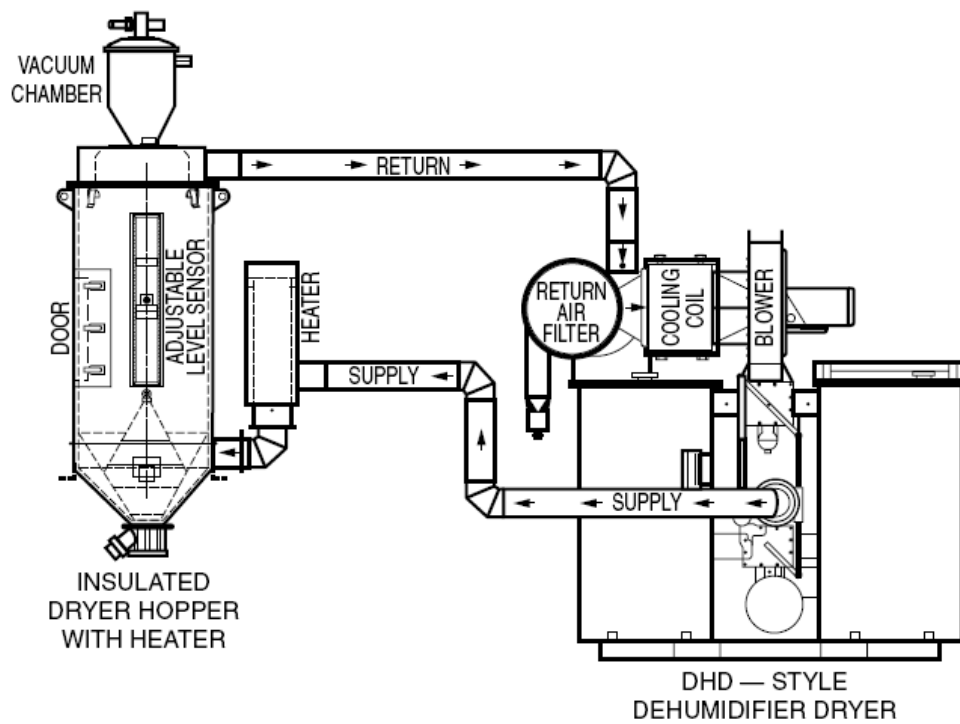


Figure 7.26 High-temperature material drying system.

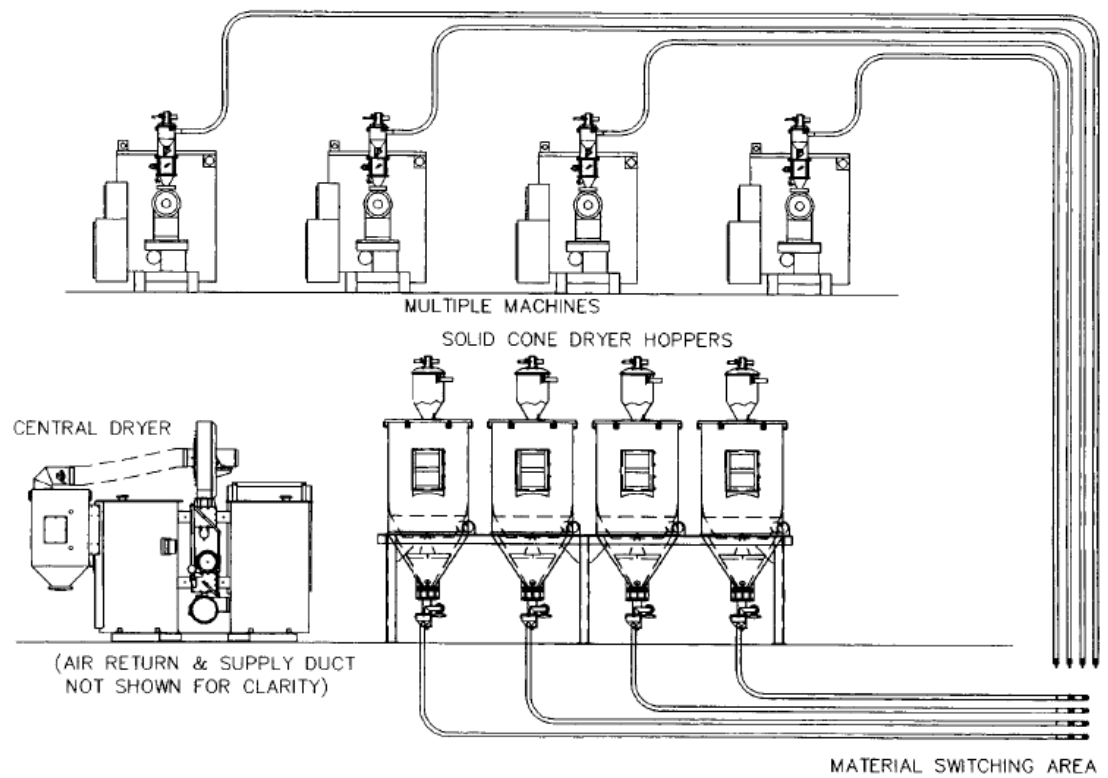


Figure 7.27 Multimachine central dryer.