

Chương 8: KỸ THUẬT SẢN XUẤT BÊ TÔNG

8.1. Tính cấp phối bê tông và phối liệu

8.1.1. Tính cấp phối: (Giáo trình vật liệu xây dựng)

Mục đích của phần này là tìm ra hàm lượng của cốt liệu là bao nhiêu khi sản xuất một loại mác bê tông cụ thể.

8.1.2. Công tác phối liệu

Công tác phối liệu là thực hiện công việc chọn lựa trọng lượng các cốt liệu thô và mịn để đưa vào máy trộn. Hiện nay có 2 cách phối liệu:

- Phối liệu theo trọng lượng
- Phối liệu theo thể tích.

Việc phối liệu theo trọng lượng là chính xác hơn cả. Phối liệu theo thể tích tức là dùng thiết bị đo thể tích của cốt liệu nạp. Phương pháp này nhanh mà không chính xác.

Sinh viên cần xem giáo trình và chú ý hiểu được trình tự tính toán cấp phối. Ưu nhược điểm và điều kiện ứng dụng trong phương pháp phối liệu.

Với nhà máy sản xuất bê tông liên tục, cốt liệu được cân đong tự động, điều khiển bằng hệ thống máy tính điều hành, lập chương trình có sẵn. Khi cần loại mác bê tông nào, loại vật liệu đầu vào cụ thể sẽ cho hàm lượng phối liệu cần thiết, sau khi hiệu chỉnh độ ẩm.

Với các trạm trộn đơn lẻ, trạm di động việc phối liệu theo số chẵn của bao xi măng, cân hoặc đong thể tích tỷ lệ pha trộn theo tính toán thành phần của mác bê tông.

8.2 Các phương pháp trộn bê tông, máy trộn bê tông

Việc trộn bê tông có thể sử dụng công nghệ máy trộn hoặc thủ công. Phần này giới thiệu cho người học về kỹ thuật trộn vữa bê tông trong xây dựng.

8.2.1. Trộn bê tông bằng tay

Việc trộn bê tông bằng thủ công rất vất vả, chất lượng không đều, khối lượng phụ thuộc vào mặt bằng thi công.

(a) Quy trình thao tác

- Trộn khô đều cement và cát (trộn khô).
- Rải đá sỏi theo lớp, rải bột xi măng- cát lên trên, tưới ẩm, trộn đều (rưới nước bằng bình hoa sen cho đều).
- Rưới đủ nước trộn đều kỹ.

Kinh nghiệm cho hay có thể đảo vữa qua 3 lần là đã đều. Để dễ trộn, người ta sử dụng xẻng để xúc, hỗn hợp vữa được đặt trên tấm tôn hoặc nền xi măng cát đã cứng, phẳng bề mặt.

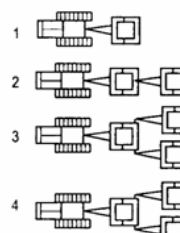
(b) Đặc điểm

- Làm việc khá vất vả nặng nhọc, năng suất thấp.
- Chất lượng vữa bê tông thường kém so với trộn bằng máy.
- Lượng cement cần nhiều hơn so trộn máy, thông thường cần tăng thêm (5 – 15)%.

(c) Ứng dụng

- Trong điều kiện máy không có đáp ứng.
- Cường độ thi công nhỏ, khối lượng nhỏ.
- Những công trình không quan trọng hoặc sửa chữa nhỏ hạng mục.

8.2.2. Trộn bê tông bằng máy

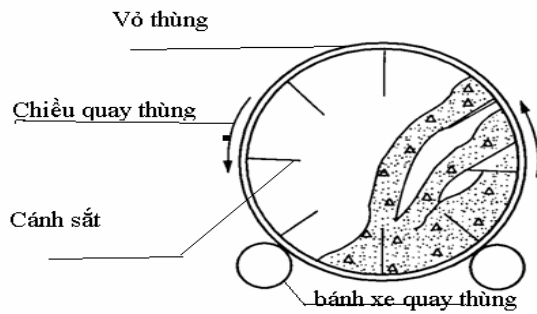
Deleted: TRƯỜNG ĐẠI HỌC ... [1]
 Deleted: bờ ... [2]
 Formatted ... [2]
 Formatted ... [3]
 Deleted: quyết định số:.....
 Deleted: của Ban giám hiệu tru ... [4]
 Deleted: Phần thứ nhất trình bà ... [5]
 Formatted ... [6]
 Deleted: GS
 Deleted: và được trình bày thàn ... [7]
 Deleted: Ben C. Gerwick, Jr., ... [8]
 Deleted:
 Deleted: về công nghệ thi công ... [9]
 Deleted: biển. Nó cũng có thể ... [10]
 Formatted ... [11]
 Deleted: .
 Deleted: Phần thứ nhất . 1111 ... [12]
 Deleted: à ... [13]
 Deleted: à ... [14]
 Deleted: o
 Deleted: ng trình thuy lợi để h ... [15]
 Deleted: cuối cùng
 Deleted: về chất lượng thi côn ... [16]
 Deleted: đất
 Deleted: đất là người ta kiểm t ... [17]
 Deleted: KỸ THUẬT THI C ... [18]
 Formatted ... [19]
 Deleted: .
 Deleted: ¶ ... [20]
 Formatted ... [21]

 Deleted:
 Deleted: ... [22]
 Formatted ... [23]
 Deleted: ¶
 Deleted: CÔNG TÁC VÁN K ... [24]
 Formatted ... [25]
 Formatted ... [26]
 Deleted: d
 Formatted ... [27]
 Deleted: uyn đàn hồi và thiết b ... [28]
 Formatted ... [29]
 Deleted: ¶
 Formatted ... [30]
 Formatted ... [31]
 Formatted ... [32]
 Formatted ... [33]
 Formatted ... [34]
 Deleted:
 Deleted: ... [35]
 Formatted ... [36]
 Deleted:
 Formatted ... [37]
 Formatted ... [38]
 Formatted ... [39]
 Formatted ... [40]
 Formatted ... [41]

(a) Phân loại

- Máy trộn bê tông tuần hoàn kiểu rơi tự do.
- Máy trộn bê tông tuần hoàn kiểu cưỡng bức.
- Máy trộn bê tông dòng liên tục.

(b) Máy trộn bê tông tuần hoàn kiểu rơi tự do

+ Nguyên lý làm việc



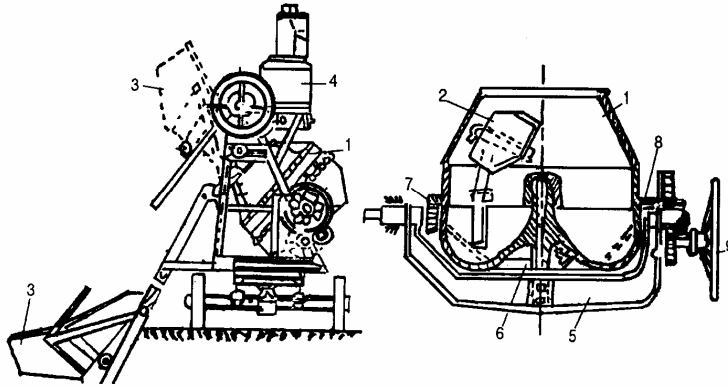
Cốt liệu được đổ vào thùng, thùng quay, cánh quạt nâng cốt liệu lên đến độ cao nhất định, khi cốt liệu mất cân bằng, rơi xuống. Hiện tượng đó lặp đi lặp lại nhiều lần, bê tông được trộn đều.

Hình 8.1 : Nguyên lý máy trộn bê tông tuần hoàn kiểu rơi tự do

Formatted: Font: Bold

+ Một số máy trộn thường dùng

(1)- Máy trộn quả lê lật nghiêng được: (xem giáo trình)



Hình 8.2 : Máy trộn quả lê lật nghiêng được

Formatted: Font: Bold

Cấu tạo : 1 vỏ thùng, 2- cánh sắt, 3- phễu nạp, 4- mô tơ, 5- khung thùng, 6- trục quay, 7- bánh xe nón quay thùng, 8- bánh xe quanh thùng, 9- tay quay điều khiển để xả vữa.

Nguyên lý làm việc

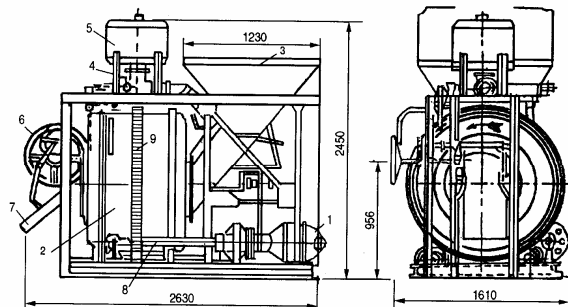
- Cốt liệu khô trút vào phễu, nạp qua cửa nạp của thùng, đóng cầu giao, mô tơ quay truyền chuyển động qua hộp số tới bánh xe 7, truyền sang 8 làm thùng quay.

- Khi cốt liệu, nước đã đều, công nhân quay tay quay số 9 để điều chỉnh thùng nghiêng, vật liệu trong thùng được trút ra qua cửa.

Ứng dụng:

Loại này thường được chế tạo dung tích nhỏ, năng suất thấp nên dùng thi công khối đổ nhỏ, hoặc trộn vữa xây rất hiệu nghiệm.

(2)- Máy trộn hình trống không lật được



Hình 8.3 : Máy trộn hình trống không lật được

Formatted: Font: Bold

1- Mô tơ, 2- thùng trộn, 3- phễu nạp, 4-, 5 bộ phận điều khiển phễu nạp 6- tay quay điều khiển, 7- phễu xả vữa, 8 – trục truyền động.

Cấu tạo: (xem hình trên)

Nguyên lý làm việc:

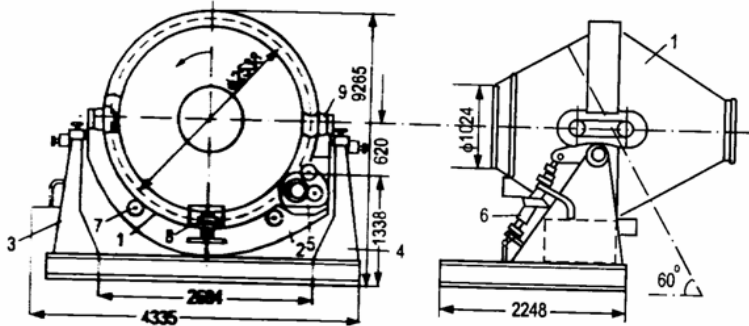
Cốt liệu được đổ vào phễu 3, đóng cầu giao, mô tơ quay nâng phễu nạp lên cao, miệng phễu nghiêng, cốt liệu được trút vào thùng. Khi cốt liệu được rót vào thùng, do liên kết trục quay mà cánh sắt nâng cốt liệu lên rồi rơi tự do xuống. Khi vữa được trộn đều, điều chỉnh tay quay 6 và phễu hứng nghiêng 7. Vật liệu (vữa) rơi trên phễu nghiêng và được đưa ra ngoài.

Đặc điểm công tác:

- Thùng không lật được.
- Nhập và trút vật liệu bằng phễu.
- Năng suất tương đối cao.
- Máy làm việc tuần hoàn.

(3)- Máy trộn hình chóp đôi lật nghiêng được:

Cấu tạo: (xem hình)



Hình 8.4 : Máy trộn hình chóp đôi.

1- Thùng trộn, 2- Đầm cong, 3,4 – Bộ máy, 5- Hệ thống gimar tốc, 6- Xilanh, 7,8,9- Các bánh xe đỡ thùng trộn, 10- Bánh xe quanh thùng.

Formatted: Font: Bold

Nguyên lý làm việc:

Thùng có 2 miệng để nạp và trút vật liệu ra. Trình tự như sau :

- (1) Cốt liệu đổ vào thùng, (2) đập cầu dao, (3) thùng quay trộn bê tông. Khi đạt yêu cầu,
- (4) điều chỉnh hệ thống lật thùng, (5) trút vật liệu ra.

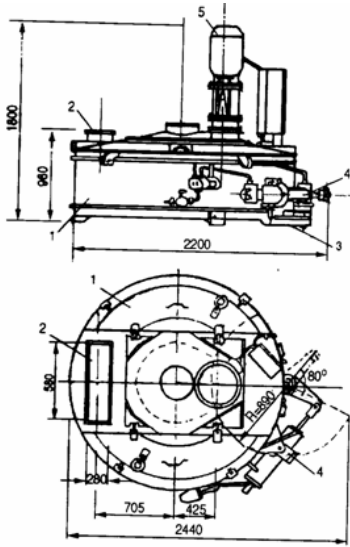
Đặc điểm:

- Máy làm việc theo chu kỳ.
- Năng suất hơn so máy hình tròn.
- Máy lật nghiêng thùng được.
- Được dùng phổ biến trong xây dựng thủy lợi.

(4)- Máy trộn kiểu cường bức

Cấu tạo: (xem chú thích hình)

Hình 8.5 : Máy trộn tuần hoàn cường bức C773.



Nguyên lý làm việc:

(1) Trục quay được truyền chuyển động từ mô tơ, (2) hộp số quay cánh quạt, (3) làm đảo lộn cốt liệu trong thùng. (4) Điều chỉnh cửa xả để xả vữa.

Đặc điểm:

- Vỏ thùng cố định.
- Cánh quạt quay.
- Máy tĩnh, ít rung động.
- Năng suất cao.

ứng dụng:

- Dùng cho trạm trộn cố định.
- Nhà máy sản xuất bê tông.

8.2.3. Thông số công tác của máy trộn bê tông

(1). Dung tích công tác thùng trộn

Dung tích công tác thùng trộn là dung tích tính toán khối lượng vật liệu nạp vào hay trút ra. Ký hiệu: V_{ct}

Máy do Trung quốc sản xuất V_{ct} được tính là thể tích vữa chảy ra.

Máy do Nga sản xuất V_{ct} được tính là thể tích tổng cộng của xi măng (X) cộng với cát (C) và cộng với đá (Đ).

(2) Dung tích hình học thùng trộn: là toàn bộ không gian bên trong giới hạn bằng vỏ thùng. Ký hiệu: V_{hh}

$$V_{hh} = (2,25 - 3) V_{ct}$$

(3)- Hệ số xuất liệu f .

Thể tích cốt liệu lúc đã vào trộn và sau khi trộn thành vữa trút ra khác nhau nhiều. Nếu ký hiệu cốt liệu nạp là V_o . Vữa ra là V thì tỷ số giữa V/V_o gọi là hệ số xuất liệu:

$$f = \frac{V_{ra}}{V_{vao}}$$

Deleted: Hình 8.5 : Máy trộn tuần hoàn cường bức C773.

Formatted: Font: Bold

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Heading 2, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

$$f = 0,65 - 0,7$$

(4) Thời gian trộn bê tông

Thời gian trộn bê tông là được tính từ lúc đổ xong toàn bộ vật liệu vào cho đến khi bắt đầu trút vữa ra.

Tuỳ vào dung tích thùng trộn, vòng quay thùng, cấu tạo thùng, cốt liệu thô, tỷ lệ N/X mà thời gian có thể dài ngắn khác nhau.

Nếu kéo dài thời gian trộn thì vừa giảm năng suất máy mặt khác có thể giảm chất lượng bê tông. Ngược lại nếu rút ngắn thời gian trộn thì bê tông chưa đạt yêu cầu, chất lượng kém.

(5) Năng suất máy trộn:

a. Máy trộn tuần hoàn (chu kỳ):

Năng suất của máy trộn bê tông tuần hoàn được tính theo công thức sau :

$$N = V.f.n.K_B/1000 \quad (m^3/h)$$

Công thức trên có thể viết thành:

$$N = 3,6 \cdot V.f.K_B / (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) \quad (m^3/h)$$

Trong đó :

N – năng suất của máy trộn (m³/h);

V – Dung tích công tác của thùng trộn, dung tích nạp vào thùng (l);

f – hệ số xuất liệu;

n- số cối trộn được trong 1 giờ;

K_B – hệ số lợi dụng thời gian;

t₁- thời gian trộn bê tông (giây);

t₂- thời gian đổ vật liệu vào (giây);

t₃- thời gian trút vữa bê tông ra (giây);

t₄- thời gian giãn cách bắt buộc. Nếu là máy trộn có thùng trộn không lật nghiêng được thì t₄ = 0. (giây);

b. Máy trộn liên tục

$$N_{tt} = 60.n' \alpha \cdot \ddot{o} \cdot t \cdot S \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

N_{tt}: năng suất máy

n': số vòng quay trong một giờ

t: bước xoắn ốc của ánh sáng

α.ö: hệ số xét đến ảnh hưởng ma sát và giảm tốc của lá kim loại.

(4). Năng suất trạm trộn bê tông

$$N_t = \frac{Q}{mn} K, \quad (m^3/h)$$

Trong đó:

Formatted: Subscript

Formatted: Superscript

Formatted: Centered

Formatted: Centered

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Superscript

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Left

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Subscript

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Centered

Năng suất của má

Công thức trên có

N - năng suất c

V - dung tích c

f - hệ số xuất l

n - số cối trộn

K_B - hệ số lợi c

t₁ - thời gian tr

t₂ - thời gian đ

t₃ - thời gian tr

t₄ - thời gian

ghiêng được thì t₄ =

Deleted:

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Portuguese (Brazil)

Nt: Năng suất trạm trộn

m: số ngày làm việc trong tháng

n; số giờ làm việc trong ngày

K: hệ số làm việc đồng thời các máy

(5). Tính số lượng máy trộn bê tông

- Khi trộn liên tục (nhà máy sản xuất):

$$N = \frac{Nt}{Ntt} K$$

Trong đó:

K: hệ số an toàn (không đều của cường độ đổ).

Nt: năng suất trạm trộn (m³/h)

Ntt: năng suất thực tế máy trộn (m³/giờ).

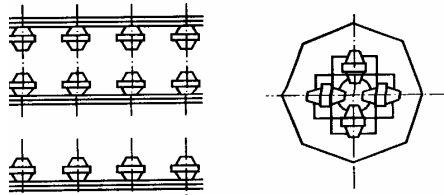
8.3. Nhà máy trộn bê tông, trạm trộn bê tông

8.3.1. Yêu cầu đối với trạm trộn

- Vật liệu để riêng biệt nhau, tránh lẫn lộn, không giảm chất lượng.
- Cân đong chính xác.
- Vận chuyển đáp ứng yêu cầu.
- Máy vận hành liên tục, nhịp nhàng.

8.3.2. Các hình thức bố trí trạm trộn

(a) Theo mặt bằng



- áp suất đáy máng nhỏ.

Nhược điểm:

- Thiết bị cân đong nhiều rải rác.
- Chiếm diện tích lớn.

Tuyến kép:

Bố trí tập trung

Ưu điểm:

- Cân đong tập trung.
- Máng xả vữa tập trung.

Diện tích chiếm chỗ nhỏ

Nhược điểm:

- áp suất đáy máng cao.
- Không chế tạo mác bê tông khác loại được.

Hình 8.6: Bố trí trạm trộn theo tuyến và tập trung

Bố trí theo tuyến

- Tuyến đơn.
- Tuyến kép.

Tuyến đơn:

Ưu điểm:

- Nạp và trộn tương đối dễ dàng.
- Sản xuất mác bê tông khác nhau được.

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Heading 2, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Heading 2, Adjust space between Asian text and numbers

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

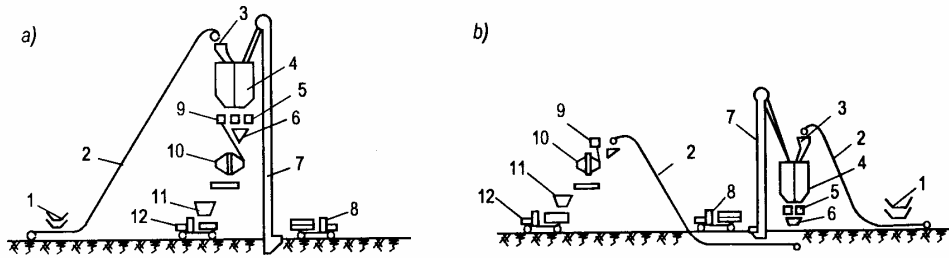
Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font color: Auto

Formatted: Font: (Default) Times New Roman, Font color: Auto

Formatted: Font: Bold

(b). Theo chiều cao



Hình 8.7: Bố trí trộn trộn theo trục đứng
(a) Một cấp, (b) Hai cấp.

Formatted: Font: Bold

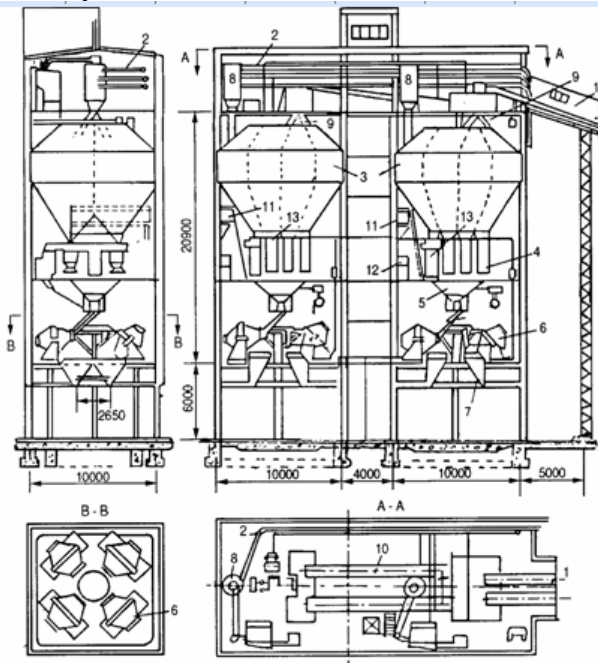
Formatted: English (U.S.)

(i). Kiểu tầng

- Một Cấp.
- Hai cấp.

Đặc điểm:

Lợi dụng điều kiện địa hình khu vực xây dựng (về mặt bằng và độ dốc) mà người ta quyết định vị trí trạm trộn cao trình trạm bơm hợp lý. Vừa tiện cho nạp vật liệu vào và vận chuyển vữa đi.



Hình 8.8: Nhà máy trộn bê tông hai đơn nguyên.

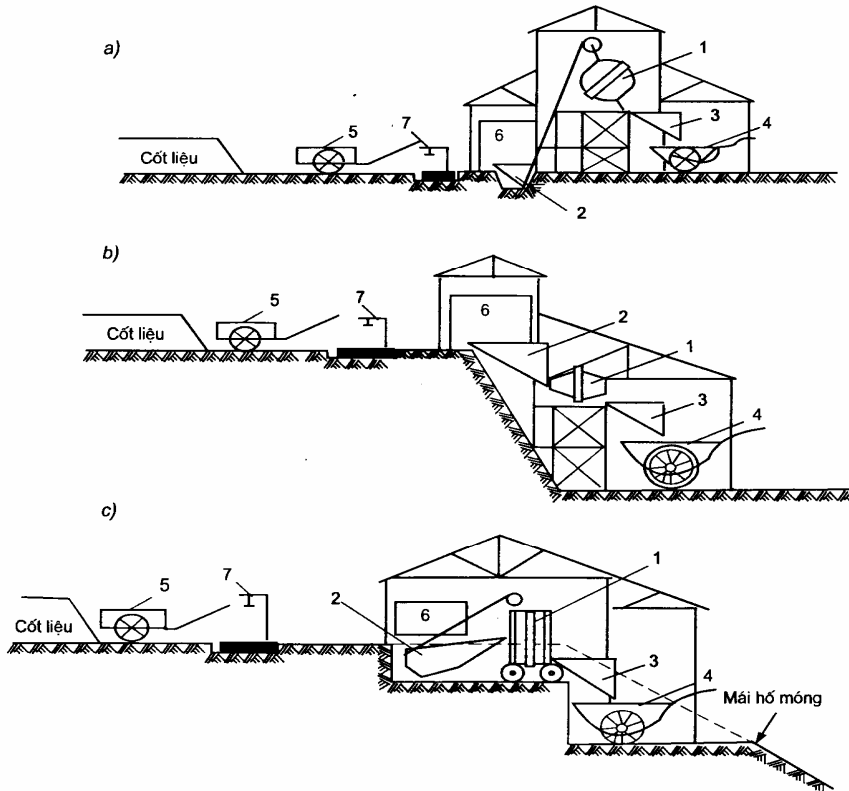
Formatted: Font: Bold

(ii). Kiểu bậc thang

Cấu tạo:

- 1- Máy trộn
- 2 - Phễu nạp vật liệu
- 3- Phễu xả bê tông
- 4- Xe vận chuyển vữa

- 5- Xe vận chuyển cốt liệu
- 6- Xi Măng
- 7- Bàn cân



Hình 8.9 : Bố trí trạm trộn hiện trường lợi dụng địa hình

Formatted: Font: Bold

Bố trí trạm sản xuất như thế này sẽ tận dụng điều kiện địa hình để vận chuyển vữa theo chiều thuận.