

§ 7.4. MÁY ĐẦM BÊTÔNG

Máy đầm bê tông dùng để làm chặt các hạt cát, đá, xi măng trong khối bê tông, do đó làm tăng độ bền của bê tông. Sử dụng máy đầm không những cho năng suất cao mà còn làm cho khối bê tông chóng đông kết, đảm bảo được chất lượng và tốn ít xi măng (thường giảm được 20 kg xi măng cho 1 m³ bê tông).

Máy đầm bê tông làm việc trên nguyên lý chấn động để làm giảm lực ma sát và lực dính giữa các hạt; do khối lượng bản thân, chúng tự sắp xếp chặt lại với nhau chiếm vị trí ổn định, làm cho khí và nước thoát ra ngoài làm tăng sức chịu đựng của bê tông.

Mức độ làm chặt được xác định bằng chế độ đầm: cường độ (biên độ và tần số) và thời gian đầm.

Để gây rung cho bê tông có thể nhờ các loại đầm khác nhau với các nguyên lý dẫn động thủy lực, khí nén, điện và cơ khí. Dẫn động cơ điện là phổ biến hơn cả. Cơ cấu gây rung thường là trục động cơ lệch tâm hay khối lệch tâm lắp trên trục ngoài quay bởi động cơ điện qua bộ truyền trung gian như trục mềm v.v...

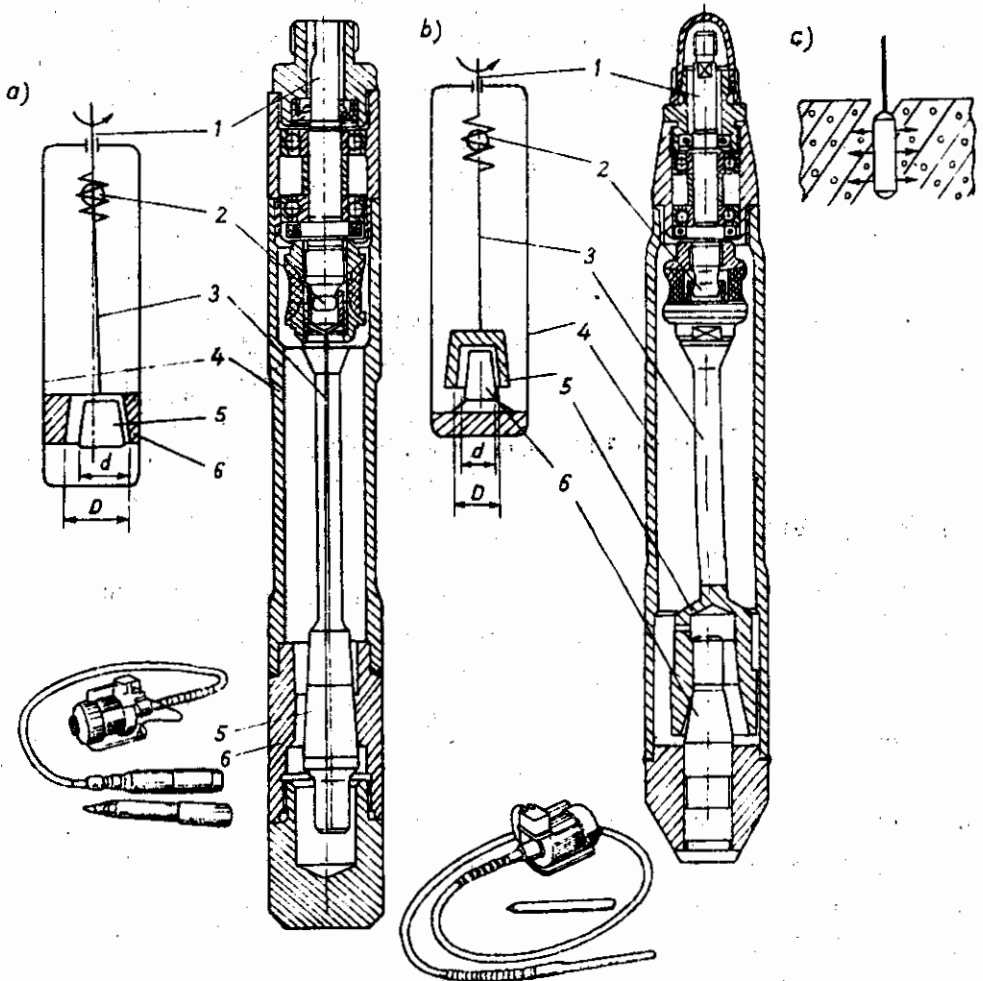
Căn cứ vào đặc điểm tác động xung vào khối bê tông có thể chia máy đầm bê tông ra các loại: đầm ngoài và đầm trong. Đầm ngoài lại chia ra: đầm mặt, đầm cạnh, đầm bàn (đầm toàn khối).

1. Đầm trong

Khi đầm trong, quả đầm được đặt sâu trong khối bê tông, thường dùng để đầm các khối bê tông dày, diện tích nhỏ như cột, dầm, móng nhà v.v... Trong trường hợp này xung lượng truyền cho bê tông ngay trong lòng của chúng. Đầm dùi trục mềm được sử dụng rộng rãi nhờ các ưu điểm của nó là gọn nhẹ, hiệu quả truyền năng lượng cao.

Đầm dùi trục mềm lại chia ra: đầm dùi trục lệch tâm, đầm dùi lác trong, lác ngoài (h.7.12a,b). Trục 1 qua khớp 2 truyền chuyển động quay tới trục 3 có khối lệch tâm 5 tác động lên bề mặt chi tiết 6 lắp trong vỏ đầm 4. Khối lệch tâm 5 gây ra dao động tròn, gây chấn động cho quả đầm. Mối liên hệ giữa vòng quay của trục lệch tâm n và tần số dao động của đầm n_k như sau: khi lăn ngoài $n_k = n/(D/d - 1)$; khi lăn trong $n_k = n/(1 - D/d)$, ở đây D và d - đường kính bề mặt lăn tròn, mm.

Với tỷ lệ D/d nhất định có thể đạt được tần số dao động cao ($n_k = 10000 \div 20000$ l/ph). Nhược điểm chủ yếu của dầm trục mềm là ma sát giữa trục và vỏ trục rất lớn nên hao tổn công suất động cơ, truyền dao động không được xa.



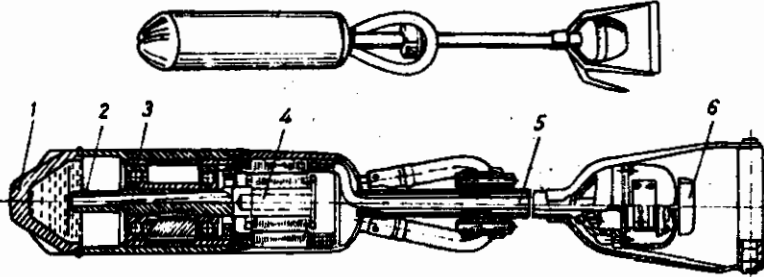
Hình 7.12. Hình chung và sơ đồ kết cấu dầm trục mềm :
 a) Lăn trong ; b) Lăn ngoài ; c) Sơ đồ truyền dao động dầm trục.

Dầm chày cán cứng. Để tránh một số nhược điểm trên của dầm trục mềm người ta chế tạo ra dầm chày cán cứng và loại dầm chày cán cứng (h. 7.13). Đặc điểm của loại này là động cơ 4 và bộ phận gây chấn động đều đặt bên trong vỏ quả dầm 3. Dây dẫn điện từ ngoài vào được luồn qua cán cứng dùng để điều khiển quả dầm nối với động cơ.

Ưu điểm của dầm chày cán cứng là hiệu suất truyền lực cao, vì không dùng trục mềm nên làm tăng tuổi thọ của máy trong quá trình khai thác. Với đường kính quả dầm 180 mm và công suất động cơ 3,0 kW khối lượng tới 250 kg chúng làm việc hiệu quả đối với bê tông nặng có độ sụt 1-3 cm, thường dùng phương tiện nâng điều khiển hàng loạt quả dầm một lúc nên rất phù hợp để dầm khối lượng bê tông lớn có cốt thép tương đối thưa.

$$Q = \pi R^2 \cdot h \cdot 3600 / (t_1 + t_2), \text{ m}^3/\text{h} \quad (7.4)$$

trong đó R - bán kính tác dụng của quả đầm, m (20 - 140 cm) ;
 h - chiều sâu tác dụng của quả đầm, m (20 - 60 cm) ;
 t_1 - thời gian đầm tại một chỗ từ 25 đến 30 s ;
 t_2 - thời gian di chuyển quả đầm, s.



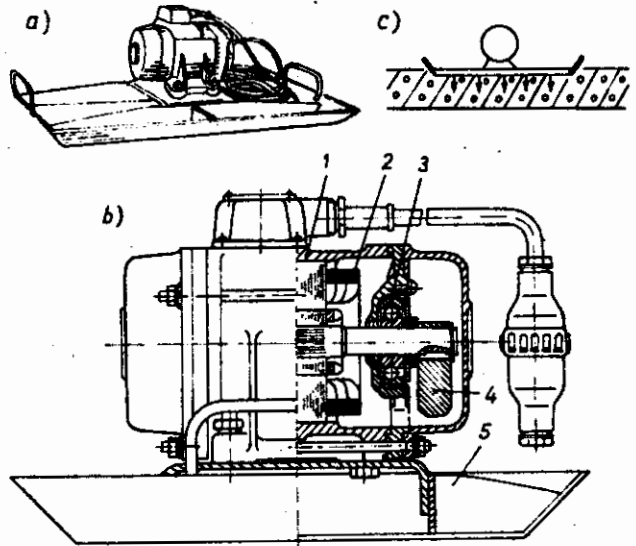
Hình 7.13. Đầm chày cán cứng.

2. Máy đầm mặt

Thường có ba loại đầm mặt : đầm bàn, đầm thước và đầm điện từ. Đầm điện từ so với hai loại trên ít dùng hơn vì chấn động không đều nên hiệu quả thấp.

Đầm bàn thường dùng để đầm các khối bê tông có diện rộng như nền nhà, sàn nhà, nền đường v. v... Hình chung và sơ đồ kết cấu của đầm bàn dao động tròn (h.7.14 a, b) hoặc dao động có hướng (h.7.15).

Bộ phận gây chấn động là một động cơ điện kiểu lồng sóc có vỏ 1, hai đầu trục của rôto có vỏ 4. Trục nối lên hai ổ trục 3. Khi rôto quay thì cực lệch tâm quay theo gây ra dao động tròn truyền tới bàn rung. Nhờ có thể thay đổi trọng tâm cực lệch tâm nên có thể thay đổi mômen và lực dao động.



Hình 7.14. Máy đầm bàn :

- a) Hình chung ; b) Sơ đồ kết cấu ;
- c) Sơ đồ truyền dao động đầm mặt.

Trong nhiều trường hợp theo yêu cầu công nghệ lại cần dao động thẳng có hướng thí dụ như búa rung, đầm đất tự hành, sàng rung. Vì các khối lệch tâm

có khối lượng và kích thước như nhau được bắt đối xứng theo dọc trục và quay với cùng tốc độ ngược chiều nhau nên thành phần ngang của lực ly tâm cân bằng nhau, lực kích động thay đổi về giá trị và có hướng tác dụng vào vỏ dầm. Nhờ có hai bánh răng giống nhau nên tốc độ quay của các khối lệch tâm được cân bằng.

Các loại dầm dẫn động bằng động cơ đốt trong thường dùng để dầm nền đất lẫn đá sỏi nhỏ, dầm bê tông mỏng nhưng rộng như mặt đường, sân bay. Khi di chuyển chúng được đặt trên xe con.

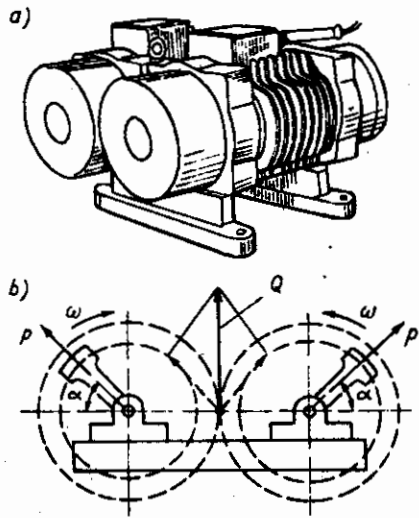
Năng suất máy dầm mặt tính theo công thức :

$$Q = F.h. 3600/t_1 + t_2, m^3/h \quad (7.5)$$

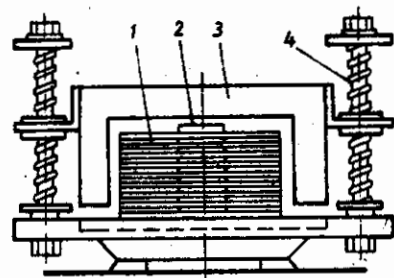
trong đó : F - diện tích mặt bàn dầm, m^2 ;
 h , t_1 và t_2 có nghĩa như công thức (7.4).

Dầm điện từ (h.7.16) có nguyên tắc cấu tạo gần giống như một chuông điện. Nó gồm cuộn cảm 1 có lõi sắt 2, phần ứng là một bàn sắt 3 lồng vào các bulông có lò xo đỡ. 4 cách lõi sắt một khe hở nhỏ. Khi nam châm điện hoạt động sẽ hút và nhả làm rung bàn sắt. Lực chấn động, qua lò xo, truyền xuống làm rung bàn dầm. Muốn điều chỉnh biên độ chấn động của dầm chỉ cần vặn bulông để thay đổi khoảng cách giữa lõi sắt và bàn sắt. Loại dầm điện từ có cấu tạo đơn giản và có độ tin cậy cao khi làm việc. Chúng được dùng phổ biến để dẫn động cơ cấu nạp liệu, sàng rung, định lượng.

Bàn rung thường được dùng trong các xưởng bê tông đúc sẵn có năng suất cao, chất lượng dầm tốt. Loại này dùng để dầm cấu kiện bê tông cốt thép toàn khối, đúc ống cống, tấm giải phân cách đường ôtô, tấm lát mương máng trong thủy lợi ... Đặc biệt có hiệu quả khi đúc các cấu kiện dùng bê tông khô cho phép tháo khuôn ngay. Một số bàn rung còn sử dụng hiệu ứng va rung bước đầu cho những kết quả áp dụng đáng khích lệ ở nước ta.



Hình 7.15. Máy dầm bàn dao động có hướng.



Hình 7.16. Dầm điện từ.

MÁY VÀ THIẾT BỊ LÀM ĐƯỜNG

§ 8.1. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

Máy và thiết bị làm đường rất đa dạng và ngày càng xuất hiện nhiều loại máy và thiết bị mới, tuy nhiên có thể phân chúng thành các nhóm máy sau :

- Máy và thiết bị làm đất : máy cày, sỏi, máy ủi, máy san, máy cạp, máy đào, máy xúc lật ...

- Máy và thiết bị gia cố nền đường : máy cắm bấc thấm, máy phay trộn, phun nước, rải xi măng, rải cấp phối ...

- Máy và thiết bị sản xuất bê tông - xi măng, bê tông nhựa, hỗn hợp nhựa, và rải trên lớp mặt : máy trộn, trạm trộn, máy rải, máy và thiết bị sản xuất nhựa nguội, nhũ tương, thiết bị phun nhựa, phun nhũ tương ...

- Máy và thiết bị đầm chặt : lu tĩnh, lu rung, máy đầm mặt ...

- Máy và thiết bị bảo dưỡng, duy tu, sửa chữa đường.

Các nhóm máy và thiết bị làm đất, đầm chặt và sản xuất bê tông-xi măng ... đã được trình bày ở các chương 4 và chương 7 nên dưới đây chỉ nêu một số loại máy thường gặp trong thi công mặt đường hiện nay.

§ 8.2. MÁY PHAY ĐƯỜNG

Máy phay đường một rôto thực hiện các nguyên công làm tơi, đập nhỏ đất và trộn tại chỗ đất đã làm tơi với chất kết dính như xi măng, vôi, hóa chất; hoặc bóc bê tông nhựa cũ bỏ đi hoặc trộn tại chỗ với các chất bổ sung để dùng lại.

Theo phương pháp di chuyển máy phay đường một rôto được chia thành: máy phay tự hành, máy phay dạng treo và máy phay kéo theo hoặc bán kéo theo (h.8.1).

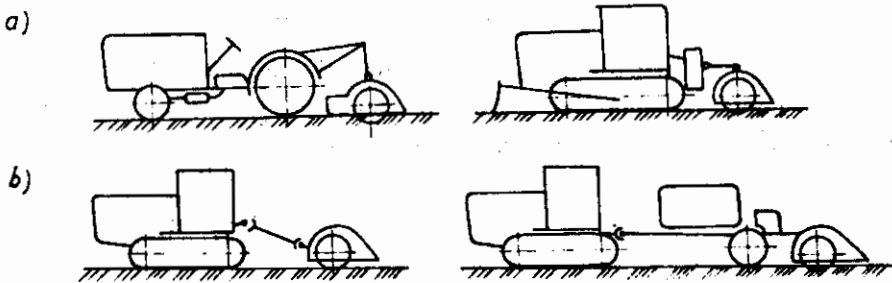
Máy phay từ bánh cơ có cấu trúc làm việc lắp trên satxi bánh lốp chuyên dùng. Máy phay dạng treo thường lắp trên đầu kéo bánh xích hay bánh lốp. Máy phay kéo theo làm việc trên bộ phận kéo theo máy kéo. Để dẫn động bộ phận công tác của máy kéo theo dùng động cơ riêng là tốt nhất ; tuy nhiên cũng có loại dẫn động rôto phay từ trực trích công suất của đầu kéo.

Máy phay gồm các bộ phận chủ yếu : satxi cơ sở ; bộ phận công tác ; bộ dẫn động ; hệ thống định lượng và phân phối chất dính kết và nước.

Máy phay có thể dẫn động bằng cơ khí hay bằng thủy lực.

Dẫn động bằng cơ khí đảm bảo được mối quan hệ cố định giữa tốc độ máy cơ sở và số vòng quay của rôto, do đó đảm bảo được chiều dày phoi đất cố định. Nhược điểm là kết cấu cồng kềnh, không thực hiện được sự biến đổi vô cấp tốc độ như của rôto phay dẫn động thủy lực. Dẫn động thủy lực tuy không đảm bảo mối quan hệ cố định với tốc độ rôto nhưng kết cấu gọn và điều khiển đơn giản hơn.

Dẫn động bằng cơ khí có thể thực hiện theo mặt bên từ một hoặc hai phía và dẫn động ở giữa. Dẫn động bằng thủy lực thường thực hiện từ hai phía, động cơ thủy lực đặt trong lòng rôto.

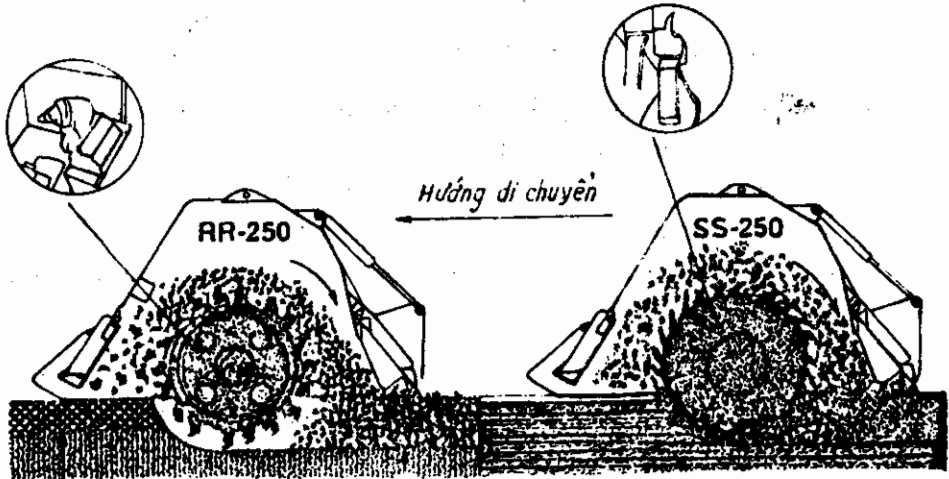


Hình 8.1. Sơ đồ máy phay một rôto :
a) Máy phay dạng treo ; b) Máy phay kéo theo.

Phương cắt, trộn của rôto có thể từ trên xuống (h.8.2) hoặc từ dưới lên. Quá trình cắt từ trên xuống tạo ra phoi cát thay đổi chiều dày từ lớn đến bé, quá trình cắt, đập nhỏ, trộn hiệu quả không cao, nhất là đối với nền có lớp mặt cứng. Quá trình cắt từ dưới lên thì ngược lại.

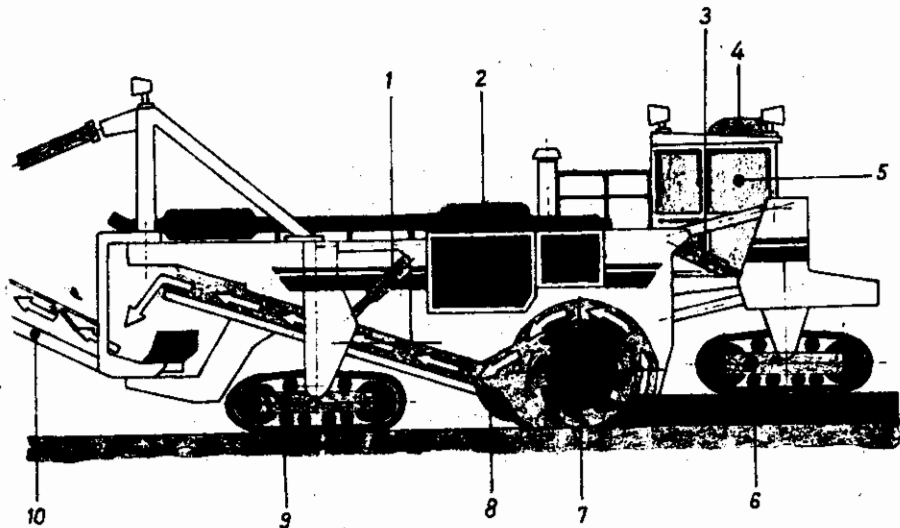
Tay phay với lưỡi cắt có thể hàn trực tiếp trên thân rôto (liên kết cứng), có thể là tấm đàn hồi (liên kết đàn hồi), hoặc liên kết khớp nối với rôto. Về nguyên tắc lưỡi cắt được bố trí trên rôto phay theo đường xoắn ốc để đảm bảo lực cắt đều. Số lưỡi cắt trên một tiết diện phay của rôto thường từ 2 đến 4. Lưỡi cắt được chế tạo từ thép tấm hay thép rèn có hàn gắn lớp hợp kim cứng chịu mòn dày từ 5 đến 10mm. Chiều rộng tay phay từ 60 đến 130 mm. Chiều dày lưỡi cắt cần phải nhỏ nhất có thể theo điều kiện bền. Góc cắt thường từ 45 đến 60°.

Khi phay lớp mặt đường bê tông nhựa tươi cát thường có dạng hình nón, đầu nhọn có gắn hợp kim cứng chịu mòn và va đập. Các loại máy phay thường có chiều rộng vệt phay từ 1,2 đến 2,5 m ; chiều sâu cắt trung bình là 200 - 300 mm, đường kính rôto từ 700 đến 1200 mm ; tốc độ làm việc trung bình từ 1 đến 10 km/h, còn tốc độ di chuyển trung bình là 10 - 20 km/h. Đối với các loại máy phay dùng động cơ thủy lực tốc độ của chúng là vô cấp. Từ các thông số trên có thể tính được năng suất của máy tương tự như máy làm đất.



Hình 8.2. Rôto máy phay.

Dựa theo nguyên lý làm việc của máy phay đường, hãng Wirtgen (CHLB Đức) đã cho ra đời hàng loạt máy khai thác bề mặt mở lộ thiên (h.8.3) với các chức năng bóc lớp đất đá bề mặt, khai thác than, tạo nền đường ... Trong công nghệ



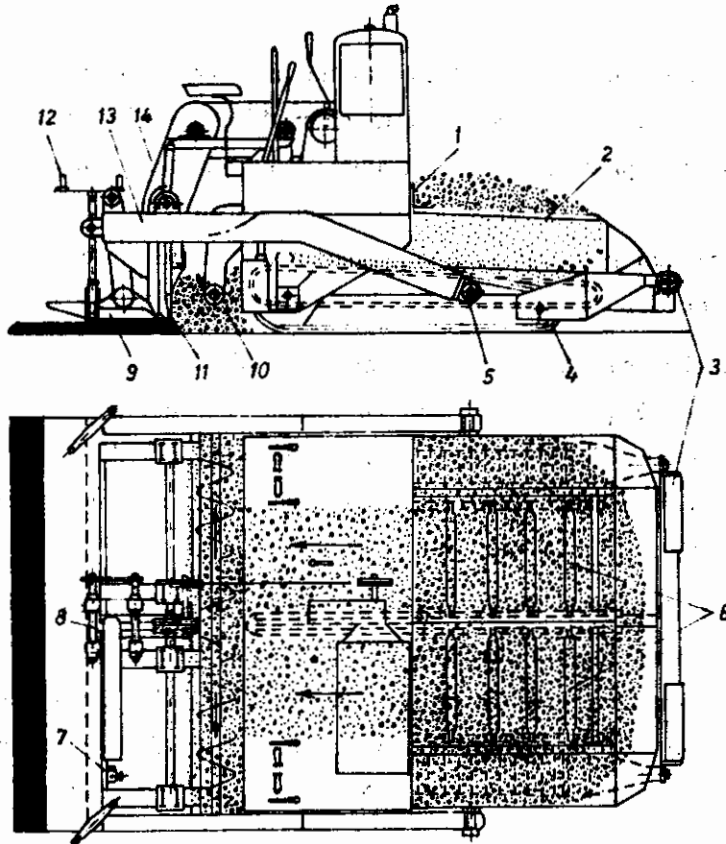
Hình 8.3. Sơ đồ nguyên lý của máy khai thác bề mặt của hãng Wirtgen :
 1. cơ cấu điều chỉnh độ cao bánh xích ; 2. động cơ ; 4. điều hòa không khí ;
 5. cabin ; 6.9. bánh xích ; 7. tang cắt ; 8. tấm nạo ; 10. băng truyền.

khai thác đá các loại máy này có khả năng cắt đá thành từng lớp, nghiền sơ bộ, chuyển lên phương tiện vận chuyển hoặc chất thành đống mà không cần khoan nổ mìn, nghiền sơ bộ như phương pháp khai thác đá cổ điển.

Tùy theo đối tượng thi công, chức năng của từng loại máy, chúng có các thông số kỹ thuật sau : vệt gia công từ 1,9 đến 4,2 m, chiều sâu cắt từ 0,15 đến 0,6 m và năng suất từ 160 đến 1250 m³/h.

§ 8.3. MÁY RẢI BÊTÔNG NHỰA

Máy rải bê tông nhựa (bê tông-athan) dùng để rải đều bê tông nhựa khi làm đường mới hay sửa chữa lớp mặt đường. Theo kết cấu của cơ cấu di chuyển máy rải bê tông nhựa chia thành hai loại bánh lốp và bánh xích. Một vài loại máy rải bê tông nhựa ngoài cơ cấu di chuyển bằng bánh xích còn có cơ cấu di chuyển phụ bằng bánh lốp. Tùy theo mục đích sử dụng còn chia thành hai loại máy rải loại nặng và loại nhẹ. Máy rải bê tông nhựa loại nặng (h.8.4) với năng suất từ 100



Hình 8.4. Sơ đồ máy rải bê tông nhựa loại nặng bánh xích :
1 cửa chắn ; 2 thùng chứa ; 3 con lăn ; 4 bánh xích ; 5 khớp cầu ; 6 bộ phận cào ;
7 bộ phận đốt nóng ; 8 vít điều chỉnh mặt cắt ngang ; 9 tấm lá nhôm ; 10 vít tải cấp
liệu ; 11 tấm lèn chặt ; 12 vít điều chỉnh chiều dày lớp lót thảm ; 13 cang ; 14 cơ cấu lệch
tâm của tấm lèn chặt.

đến 200 t/h thường dùng khi khối lượng công việc lớn và đòi hỏi chất lượng rải cao, còn loại nhẹ có năng suất từ 25 đến 50 t/h sử dụng khi khối lượng bê tông nhựa rải không lớn và chất lượng không đòi hỏi cao.

Quá trình làm việc của máy rải gồm các nguyên công :

- 1) nhận hỗn hợp bê tông nhựa vào thùng chứa ;
- 2) hỗn hợp chuyển tới vít tải cấp liệu nhờ bộ phận cào hoặc bằng vít tải chuyển liệu ;
- 3) vít cấp liệu rải đều hỗn hợp theo chiều rộng dải đường ;
- 4) dàn đều và lèn chặt bằng tấm đầm lèn chặt ;
- 5) hoàn thiện bề mặt bằng tấm là nhẵn.

Khi xe tự đổ trút bê tông nhựa vào thùng chứa thì máy rải vẫn làm việc bình thường. Các bánh xe sau của xe tựa vào hai con lăn và máy rải đẩy xe tải tự đổ về phía trước. Khi ấy việc truyền động tới các bánh sau của xe tải được ngắt.

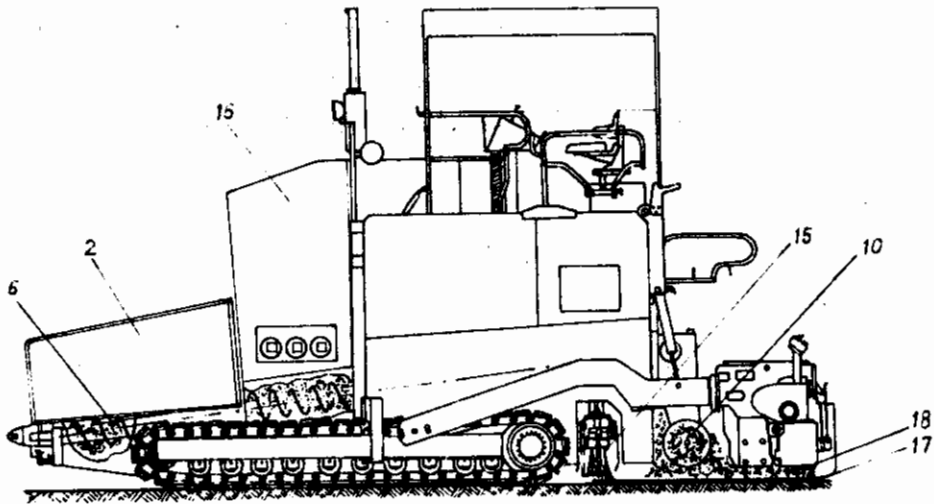
Các tấm cào làm việc phía trên của hai máy cào chuyển động trên đáy thùng chứa. Tại thành sau của thùng có tấm chắn để điều chỉnh bê tông nhựa từ thùng chứa. Vít cấp liệu phân phối bê tông nhựa đều theo chiều rộng của lớp áo đường. Việc rải đều lớp bê tông nhựa là do điều chỉnh cửa chắn cho phép chuyển bê tông-nhựa về hai phía với số lượng khác nhau và do vít cấp liệu được dẫn động và làm việc độc lập.

Tấm lèn chặt có nhiệm vụ đầm lèn chặt hỗn hợp, còn tấm là nhẵn dùng để là phẳng lớp hỗn hợp. Tấm lèn chặt có hai nhiệm vụ : gạt lớp bê tông nhựa thừa khi máy di chuyển về phía trước, và lèn chặt lớp này khi chuyển động tịnh tiến theo phương thẳng đứng. Tấm lèn chặt hoạt động nhờ hai trục lệch tâm được dẫn động từ động cơ của máy rải.

Tấm là phẳng điều chỉnh mặt cắt ngang và chiều dày lớp thảm nhựa, là phẳng lớp bề mặt, ngăn ngừa hỗn hợp bị lồi, bị trượt. Tất cả cơ cấu làm việc treo trên hai càng máy tạo ra áp lực khoảng 0,02 MPa đè lên lớp nhựa. Nhờ có các tấm lèn chặt và là phẳng mà lớp bê tông nhựa được đầm chặt tương đương với một xe lu 5 t đầm 3 - 5 lượt. Đó là một trong những ưu điểm cơ bản của máy rải bê tông nhựa.

Để tránh bê tông nhựa bị dính vào tấm là phẳng, nó cần được đốt nóng nhờ bộ phận chuyển dùng.

Trên hình 8.5 trình bày sơ đồ máy rải bê tông nhựa SUPER - 1800 SF của Đức. Đặc điểm của loại này là có trang bị thùng chứa nhũ tương 16 và dàn phun nhũ tương 15 để phun lớp lót 17 trước khi rải lớp bê tông nhựa 18. Trên máy cũng trang bị vít tải cấp liệu 10 như loại trên (h.8.4), nhưng bố trí hai vít tải cấp liệu 6 từ thùng chứa bê tông nhựa 2 tới khoang rải mà không dùng phương pháp cào như loại trình bày ở hình 8.4. Tất cả các cơ cấu, kể cả cơ cấu di chuyển bánh xích của máy đều dẫn động bằng động cơ thủy lực từ nguồn năng lượng của động cơ diesel có công suất 160 kW. Động cơ diesel đồng thời làm quay máy phát điện, cung cấp điện năng cho hệ thống làm nóng các tấm là nhựa và lên chặt. Tấm là nhựa có bộ phận điều chỉnh chiều cao lớp rải bằng điện tử-thủy lực. Tấm lên chặt bố trí đám thủy lực vô cấp (từ 0 đến 1800 l/ph).



Hình 8.5. Sơ đồ máy rải bê tông nhựa SUPER - 1800SF.

Năng suất của máy rải bê tông nhựa tính theo công thức :

$$Q = 60.B.h.v.\gamma , \text{ t/h} \quad (8.1)$$

trong đó : B - chiều rộng lớp nhựa rải, m ;

h - chiều dày lớp nhựa, m ;

v - tốc độ làm việc của máy, m/ph ;

$\gamma=2,2 \text{ t/m}^3$ - khối lượng riêng của lớp bê tông nhựa đã lên và là phẳng.

Năng suất của các máy rải bê tông nhựa của các nước nhập vào nước ta thường từ 200 đến 450 t/h.

§ 8.4. TRẠM TRỘN BÊTÔNG NHỰA NÓNG

Quy trình sản xuất bê tông nhựa thông thường bao gồm các công đoạn chủ yếu sau đây : cấp liệu nguội (đá, cát) vào tang sấy ; sấy đá cát đến nhiệt độ yêu cầu (160 - 200⁰C) ; phân loại cấp phối đã sấy ; nung nóng nhựa thường tới 140 - 180⁰C ; định lượng cát, đá, bột đá và nhựa nóng theo thành phần đã định và trộn đều chúng với nhau.

Sai số định lượng không quá $\pm 3\%$ đối với cấp phối và $\pm 1,5\%$ đối với nhựa nóng.

Để thực hiện quy trình công nghệ sản xuất bê tông nhựa trạm trộn được trang bị các thiết bị chính sau :

- Hệ thống cấp liệu gồm các phễu chứa liệu, băng tải, guồng tải.
- Tang sấy.
- Cụm cấp liệu nóng gồm gầu tải, sàng, định lượng cấp phối trước khi trộn.
- Thiết bị cấp bột đá, phụ gia.
- Hệ thống cung cấp nhựa nóng gồm thiết bị chứa và nấu nhựa, định lượng, phun nhựa.
- Máy trộn.
- Thiết bị lọc bụi.
- Hệ thống điều khiển.

Theo nguyên lý trộn, trạm trộn bê tông nhựa được chia thành trạm trộn cưỡng bức và trạm trộn tự do, song chủ yếu hiện nay thường sử dụng trạm trộn cưỡng bức.

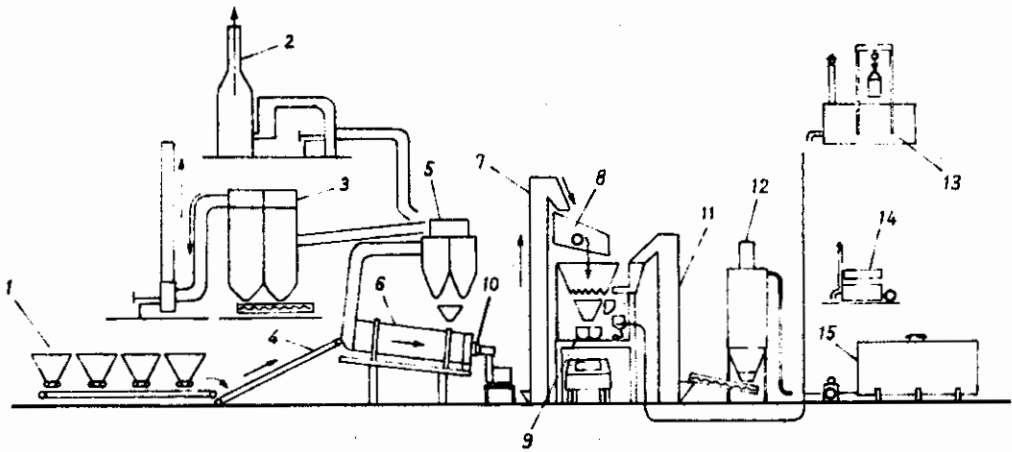
Trạm trộn cưỡng bức lại có thể chia thành trạm trộn theo chu kỳ và trạm trộn liên tục. Tại trạm trộn theo chu kỳ thời gian trộn không bị hạn chế và có thể ngừng ở bất kỳ thời điểm nào ; thành phần cấp phối mẻ trộn có thể thay đổi theo từng mẻ.

Đối với trạm trộn liên tục thì việc điều chỉnh thời gian trộn bị hạn chế và nhiều khi phải mất nhiều thời gian để sắp xếp lại cánh trộn. Để thay đổi thành phần cấp phối cần làm vệ sinh cả hệ thống từ cơ cấu định lượng tới máy trộn và điều chỉnh lại thiết bị định lượng.

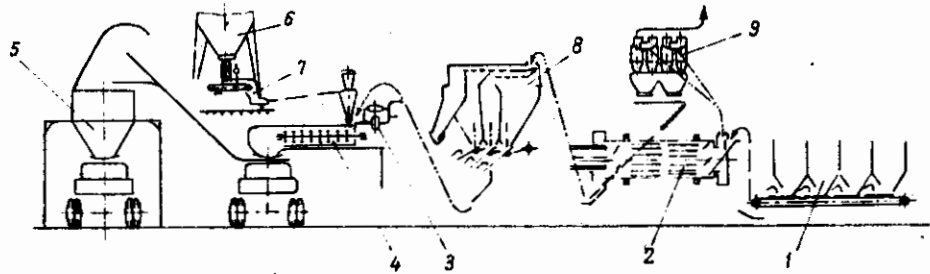
Vì vậy khi phải thường xuyên thay đổi thành phần cấp phối thì dùng trạm trộn theo chu kỳ hợp lý hơn. Còn trong các trường hợp khác thì trộn liên tục tỏ ra có hiệu quả rõ rệt vì khi ấy thành phần cấp phối ổn định và hệ thống tự động hóa cũng đơn giản hơn.

Trạm trộn cường bức có kết cấu phức tạp song có chất lượng sản phẩm cao nhờ định lượng trực tiếp trước khi trộn và cấp phối được trộn cường bức.

Trạm trộn tự do có kết cấu đơn giản song chất lượng sản phẩm thấp hơn do định lượng cấp phối chủ yếu trước tang sấy. Theo kết cấu trạm trộn được chia thành : trạm trộn dạng tháp (vật liệu chuyển động theo phương thẳng đứng là chủ yếu) (h.8.6) và trạm trộn dạng nằm ngang (h.8.7).



Hình 8.6. Sơ đồ trạm trộn cường bức theo chu kỳ, dạng tháp :
1 bộ phận cấp liệu ; 2 buồng tích bụi ; 3 lọc bụi ; 4 băng tải ; 5 buồng tích bụi ; 6 tang sấy ; 7 gầu tải nóng ; 8 sàng rung ; 9 máy trộn ; 10 mô đốt ; 11 gầu tải ; 12 phễu chứa chất độn ; 13 nồi nấu nhựa ; 14 thiết bị làm nóng bằng dầu ; 15 bể chứa nhựa.



Hình 8.7. Sơ đồ trạm trộn cường bức liên tục, dạng nằm ngang :
1 bộ phận cấp liệu ; 2 tang sấy ; 3 định lượng nhựa đường ; 4 máy trộn ; 5 phễu chứa bê tông nhựa ; 6 phễu chứa bột khoáng ; 7 định lượng bột khoáng ; 8 cơ cấu định lượng ; 9 lọc bụi.

Trạm trộn dạng tháp tuy có chiều cao lớn, phức tạp khi lắp đặt song tiết kiệm năng lượng vận chuyển vật liệu ; trạm trộn nằm ngang tuy giảm được chiều cao song quá trình vận chuyển vật liệu tiêu tốn nhiều năng lượng hơn.

Ngoài hai cách nhân loại trên còn có thể phân loại trạm trộn thành : trạm cố định, bán cố định, di động hoặc thành : trạm nhỏ có năng suất ($Q < 10$ t/h) ; trạm vừa ($Q = 25 + 40$ t/h) ; trạm lớn ($Q = 50 + 100$ t/h) và trạm rất lớn ($Q > 100$ t/h).

Năng suất của trạm trộn tính chọn theo công thức :

$$Q = \frac{F \cdot h \cdot \gamma_n}{n_1 \cdot n_2 \cdot t}, \text{ t/h} \quad (8.2)$$

trong đó : F - diện tích cần rải thảm, m^2 ;

h - chiều dày thảm, m ;

γ_n - trọng lượng riêng hỗn hợp nóng = 2,2 - 2,35 t/m^3 ;

n_1 - số ngày định rải thảm, ngày ;

n_2 - tỷ số ngày làm việc trong tháng, ngày/30 ;

t - số giờ làm việc thực tế trong ngày, h.

Sau khi tính toán Q được làm tròn phù hợp với năng suất của trạm có năng suất gần nhất.

Thí dụ : $F = 100000$ m^2 ; $h = 10$ cm, $\gamma_n = 2,35$ t/m^3 , $n_1 = 90$ ngày, $n_2 = 20/30$, $t = 6$ h.

$$\text{Ta có : } Q = \frac{100000 \cdot 0,1 \cdot 2,35}{90 \cdot \frac{20}{30} \cdot 6} \approx 65 \text{ t/h.}$$

Như vậy có thể chọn trạm trộn có năng suất từ 60 đến 80 t/h là phù hợp.

Việc lựa chọn loại và số lượng xe vận tải tự đổ phụ thuộc vào cự ly vận chuyển, đặc điểm giao thông từ trạm đến nơi rải thảm, điều kiện cung cấp bê tông nhựa ...

Ta có thể xác định số xe ôtô tải N như sau :

$$N = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{T} + \alpha$$

trong đó : T - thời gian cấp bê tông nhựa, ph ;

t_1 - thời gian vận chuyển, ph ;

t_2 - thời gian quay về trạm trộn, ph ;

t_3 - thời gian chờ đợi, ph ;

α - số xe dự phòng.

Thí dụ. Chọn số xe ôtô phục vụ cho trạm trộn 50 t/h ; năng suất trộn 800 kg/m^2 ; khoảng cách vận chuyển 15 km ; ôtô tải hiện có là loại có trọng tải 13 t ; tốc độ vận chuyển bê tông nhựa $v = 30$ km/h còn khi quay về trạm là 35 km/h.

Số mê trộn trong một giờ

Công ty Hòa Chất Xây Dựng Phương Nam

$$n_g = \frac{50000}{800} = 62,5 \text{ mê,}$$

Số mê cần trộn cho một xe ô tô :

$$n_x = \frac{13000}{800} = 16,25 \text{ mê}$$

Thời gian cần trộn cho một mê

$$t = \frac{60.60}{62,5} = 58 \text{ s}$$

Ta có : $T = 58 \cdot 16,25/60 = 15,7 \text{ ph}$

$$t_1 = 60 \cdot 15/30 = 30 \text{ ph}$$

$$t_2 = 60 \cdot 15/35 = 25,7 \text{ ph}$$

Giả định thời gian chờ đợi t_3 là 15 ph

Số xe dự phòng $\alpha = 2$

Ta có : $Q = \frac{30 + 25,7 + 15}{15,7} + 2 \approx 7 \text{ xe.}$

KHAI THÁC XÂY DỰNG

§ 9.1. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NHU CẦU XE MÁY

Trong điều kiện thi công hiện đại đặc trưng là mức độ cơ giới hóa các quá trình công nghệ thi công ngày càng cao, việc xác định đúng đắn số lượng xe máy cần thiết có ý nghĩa lớn vì điều kiện sử dụng, khối lượng công việc, tiến độ thi công thường thay đổi và phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau.

Khi xác định nhu cầu xe máy chú ý đến khả năng tăng cường cơ giới hóa đồng bộ, phải sử dụng hết tiềm năng xe máy sẵn có và tăng cường hiệu quả thi công xây lắp.

Trong các trường hợp sau đây, chúng ta cần xác định nhu cầu xe máy :

- 1) khi lập kế hoạch cơ giới hóa đồng bộ hàng năm của các tổng công ty hay công ty xây dựng ;
- 2) khi lập kế hoạch đầu tư cho các xí nghiệp cơ giới ;
- 3) để đảm bảo kế hoạch xây dựng cho các xí nghiệp cấp dưới trực thuộc ;
- 4) khi lập đồ án tổ chức thi công cho từng công trình cụ thể.

Nguyên tắc xác định nhu cầu xe máy trong tất cả các trường hợp trên đều như nhau, song ở trường hợp cuối cùng thì những số liệu cho trước để tính toán phải phù hợp với điều kiện cụ thể của công trình và khối lượng công việc trong một thời hạn quy định. Trong các trường hợp khác có thể sử dụng các định mức và kinh nghiệm thực tế phụ thuộc vào quy mô tính toán.

Nhu cầu về xe máy phụ thuộc vào hàng loạt các yếu tố : mức độ tập trung của công trình xây dựng, khối lượng và thời hạn thi công, phương pháp tổ chức thi công, điều kiện thi công, điều kiện khí hậu thời tiết, tình trạng xe máy, cơ cấu đội máy, trình độ bảo dưỡng và sửa chữa, trình độ chuyên môn của công nhân vận hành v. v...

Nhu cầu xe máy trung bình hàng năm để thực hiện khối lượng công việc nhất định được tính theo công thức :

trong đó : M - số lượng xe máy hàng năm hay công suất (dung tích gầu, tải trọng v. v...) của xe máy để hoàn thành khối lượng công việc trong năm ;

Q_n - khối lượng công việc cần hoàn thành trong năm ;

K_m - phần khối lượng công việc thực hiện bằng một loại máy nào đó, %.

N_n - năng suất trung bình hàng năm của một máy hoặc sản phẩm tính cho một đơn vị công suất (dung tích gầu, tải trọng v. v...).

Năng suất trung bình hàng năm của một máy N_n được tính theo năng suất giờ và số giờ làm việc trong năm :

$$N_n = N_s \cdot T \quad (9.2)$$

trong đó : T - thời gian làm việc thực tế có ích của máy ;

N_s - năng suất giờ.

Tính toán số lượng xe máy bổ sung theo từng loại máy cho đội máy đang hoạt động dựa vào công thức :

$$M_1 = (M - M_2)k + M_3 + M_4 \quad (9.3)$$

trong đó : M_1 - số lượng máy bổ sung cần thiết ;

M_2 - số lượng máy đã có vào thời điểm tính toán ;

M_3 - số xe máy trung bình loại bỏ hàng năm do hao mòn ;

M_4 - số máy phải thay thế vì hao mòn vô hình ;

k - hệ số kể đến khả năng cung cấp xe máy đều đặn trong năm.

§ 9.2. KHÁI NIỆM VỀ KHAI THÁC KỸ THUẬT XE MÁY

Trong xây dựng hiện nay chúng ta đang sử dụng số lượng lớn máy xây dựng hiện đại, phong phú về chủng loại của nhiều nước trên thế giới như máy khoan cọc nhồi, các loại máy đóng cọc, máy đào, máy ủi, máy cày, máy bốc xếp, cần trục các loại, các phương tiện vận chuyển chuyên dùng, máy bê tông, dụng cụ cơ giới hóa nhỏ v.v...

Nhờ sự phát triển của khoa học và công nghệ các loại máy xây dựng có kết cấu, nguyên lý làm việc ngày càng hoàn thiện, áp dụng truyền động thủy lực và truyền động điện, điều khiển tự động, áp dụng kỹ thuật điện tử và kỹ thuật vi tính ; các loại máy có công suất lớn, năng suất cao, giảm chi phí khai thác.

Do kết cấu máy ngày càng phức tạp và cường độ sử dụng cao đòi hỏi duy trì chất lượng xe máy khi khai thác kỹ thuật, tức là phải đảm bảo cho chúng làm việc lâu dài với năng suất cao và giá thành hạ.

Bài toán này phải giải quyết đồng bộ bằng các biện pháp có liên quan tới khai thác thi công và khai thác kỹ thuật xe máy.

Khai thác thi công gồm nội dung công việc lựa chọn loại máy, bố trí và xác định sơ đồ công nghệ cơ giới hóa đồng bộ.

Khai thác kỹ thuật là tổng hợp các biện pháp nhằm duy trì chất lượng xe máy trong khai thác, bao gồm tiếp nhận và bàn giao, chạy rà thử, tháo và lắp ráp, vận chuyển, bảo quản, bảo dưỡng và sửa chữa, cung cấp phụ tùng vật tư kỹ thuật, công tác bảo đảm an toàn trong khai thác v. v...

Khi nhận máy mới, máy sau khi sửa chữa hay lắp ráp, khi chuyển giao từ đơn vị này cho đơn vị khác cần phải tiến hành bàn giao máy. Khi bàn giao máy cần kiểm tra : hồ sơ kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn sử dụng, nhật ký xe máy trong đó có ghi chép đầy đủ số giờ máy đã làm việc, cấp và thời gian tiến hành bảo dưỡng và sửa chữa các cấp ; tính đồng bộ và dụng cụ đồ nghề kèm theo. Để đánh giá tình trạng kỹ thuật xe máy có thể xem bên ngoài, thử không tải và có tải, kể cả kiểm định kỹ thuật nếu cần thiết.

Máy mới hay máy sau sửa chữa phải tiến hành chạy rà trơn theo quy định của nhà máy chế tạo. Chế độ chạy rà gồm chạy không tải, sau đó tăng dần tải trọng được áp dụng cho từng loại máy kéo dài 20 - 25 h.

Sau khi chạy rà cần thực hiện công việc siết chặt, kiểm tra điều chỉnh, khắc phục những sai sót, thay dầu bôi trơn. Việc bàn giao máy cũng tiến hành sau mỗi ca làm việc.

Sau đây chúng ta sẽ lần lượt xem xét tới các nội dung khác của công tác khai thác kỹ thuật như bảo dưỡng sửa chữa, bảo quản, vận chuyển, ... công tác an toàn trong khai thác máy xây dựng và hiệu quả kinh tế- kỹ thuật của việc sử dụng máy xây dựng.

§ 9.3. HIỆU QUẢ KINH TẾ-KỸ THUẬT CỦA VIỆC SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG

Để lựa chọn được phương pháp hay phương án cơ giới hóa công trình hợp lý hơn, cần phải tiến hành so sánh các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật sử dụng các phương tiện cơ giới hóa khác nhau, trong những điều kiện cho trước. Các chỉ tiêu

để đánh giá gồm : giá thành, hao phí lao động cho một đơn vị sản phẩm, nhịp điệu thi công.

Công ty Hòa Chất Xây Dựng Phương Nam

Để xác định các chỉ tiêu hiệu quả nói trên cần tiến hành theo trình tự sau :

- 1) Xác định máy chủ đạo để thi công.
- 2) Xác định thể loại và số lượng máy phụ trợ để đảm bảo thi công đồng bộ khối lượng công tác cho trước trong thời hạn kế hoạch.
- 3) Xác lập các số liệu cần thiết để xác định các chỉ tiêu hiệu quả làm việc của xe máy :
 - a) thành phần tổ nhóm công nhân phục vụ xe máy ;
 - b) hao phí lao động tháo và lắp máy ;
 - c) những số liệu cần thiết để xác định giá thành một giờ máy hoặc một ca máy ;
 - d) năng suất sử dụng của tổ hợp máy khảo sát.

1. Giá thành một ca máy

Chi phí sử dụng máy trong một ca được tính theo công thức :

$$C_{ca} = (1 + P) \cdot \left(\frac{H}{T_{tc}} + C_{tc} \right) \quad (9.4)$$

trong đó : P - phụ phí thi công bằng máy ;

C_{tc} - chi phí sử dụng máy thường xuyên tính cho một ca bao gồm lương công nhân, chất đốt, năng lượng, bảo dưỡng sửa chữa thường xuyên ;

T_{tc} - tổng số ca máy làm việc trong một năm ;

H - chi phí khấu hao cơ bản và khấu hao sửa chữa lớn.

$$H = \frac{G + S + H_d + B - D}{T} \quad (9.5)$$

trong đó : G - giá máy ;

S - tổng chi phí sửa chữa lớn cho cả đời máy ;

H_d - chi phí hiện đại hóa máy (nếu có) ;

B - chi phí dỡ bỏ máy lúc hỏng ;

D - giá trị vật liệu đào thải lúc bỏ máy đi (tiền bán sắt vụn) ;

T - tuổi thọ máy tính theo năm.

Tính giá thành đơn vị sản phẩm C theo công thức :

$$C = \frac{\sum C_{ca} + \sum L'}{N_{ca}} + \frac{\sum C_{cb}}{Q} \quad (9.6)$$

trong đó : $\sum C_{ca}$ - chi phí sử dụng máy của tất cả các máy sử dụng, tính cho một ca ;

$\sum L'$ - chi phí cho công nhân làm thủ công chưa tính vào chi phí sử dụng máy ;

N_{ca} - năng suất ca máy ;

$\sum C_{cb}$ - chi phí cho công tác chuẩn bị để máy làm việc ;

Q - khối lượng công việc ở công trình thi công bằng máy.

2. Hao phí lao động cho một đơn vị sản phẩm

Hao phí lao động cho một đơn vị sản phẩm thi công bằng cơ giới có thể xác định theo công thức :

$$m_{dv} = \frac{\sum m_m + \sum m_{tc}}{N_{ca}} + \frac{\sum m_{cb}}{Q} \quad (9.7)$$

trong đó : m_{dv} - chi phí lao động cho một đơn vị sản phẩm (ngày công) ;

m_m - chi phí lao động phục vụ máy (ngày công) ;

m_{tc} - chi phí lao động thủ công phục vụ máy ;

m_{cb} - chi phí lao động làm công tác chuẩn bị ;

N_{ca} - năng suất ca của tổ máy ;

Q - khối lượng sản phẩm ở công trình thi công.

Khi xác định hao phí lao động $\sum m_m$, chỉ tính chi phí lao động của công nhân điều khiển và phục vụ tổ máy như : thợ lái, thợ nguội, thợ điện v. v... Chi phí lao động của công nhân cùng tham gia vào hoạt động của tổ máy $\sum m_{tc}$ gồm thợ móc cáp hay công nhân phải làm thủ công để hoàn thành nguyên công cơ giới hóa của một dạng công việc nhất định.

Công nhân làm công việc chuẩn bị (kể cả thợ máy) như xây dựng đường ray cho cần trục tháp, tháo lắp máy v.v ... được tính đến qua m_{cb} .

3. Nhịp điệu công tác

Là tỷ số giữa khối lượng sản phẩm xây dựng với thời gian thực hiện nó :

$$T = \frac{Q}{t} \quad (9.8)$$

trong đó : T - nhịp điệu công tác ;

Q - khối lượng sản phẩm ;

t - thời gian thực hiện công việc tính theo ca.

Qua công thức (9.9) ta thấy nhiều dạng công việc : làm đất, m^3/ca ; bốc xếp, t/ca ; vận chuyển, t/ca thì nhịp điệu công tác chính là năng suất ca làm việc của tổ máy.

Tuy nhiên nhịp điệu công tác có thể biểu hiện bằng chỉ tiêu mở rộng liên quan tới công trình nói chung. Thí dụ : tầng/ca ; m² nhà/ca. Khi xây dựng theo tuyến dài : m/ca ; km/ca.

Theo nhịp điệu công tác có thể so sánh các phương án cơ giới hóa của các tổ máy khác nhau. Chỉ tiêu này rất có ích khi so sánh đánh giá phương án tổ chức thi công, thời hạn thi công.

4. Xuất tiêu hao năng lượng chất đốt

Xuất tiêu hao năng lượng chất đốt khi tiến hành cơ giới hóa thi công theo công thức :

$$E_c = \frac{\sum E}{N_{ca}} \quad (9.9)$$

trong đó : E_c - xuất tiêu hao năng lượng chất đốt ;

$\sum E$ - tổng tiêu hao năng lượng chất đốt cho tổ máy trong 1 ca, kW, kg nhiên liệu ;

N_{ca} - năng suất ca của một máy hay của một tổ máy.

Khi trong tổ máy có nhiều máy sử dụng các dạng năng lượng khác nhau (thí dụ : xăng, dầu, điện năng) thì xuất tiêu hao năng lượng phải tính riêng cho từng dạng.

Chỉ tiêu này cho phép đánh giá tính tiết kiệm của máy và tổ máy trong khi sử dụng các dạng năng lượng và tính lượng tiêu hao năng lượng khi thi công khối lượng công việc.

§ 9.4. BẢO DƯỠNG KỸ THUẬT VÀ SỬA CHỮA XE MÁY

Bảo dưỡng kỹ thuật là tổng hợp các biện pháp kỹ thuật nhằm duy trì cho xe máy luôn luôn ở trạng thái kỹ thuật tốt khi sử dụng, bảo quản và vận chuyển.

Do hao mòn dần, người ta phải tiến hành *sửa chữa* hoặc *thay thế* các bộ phận của máy khi khả năng làm việc của chúng không thể duy trì được bằng bảo dưỡng kỹ thuật nữa. Đó là tổng hợp các biện pháp kỹ thuật nhằm duy trì và phục hồi khả năng làm việc hay trạng thái kỹ thuật tốt của xe máy.

Bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa có mối liên quan chặt chẽ với nhau nên người ta đưa vào hệ thống chung gọi là *Hệ thống bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa*.

Hệ thống bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy là tập hợp các hoạt động về tổ chức, kế hoạch, công nghệ, cung ứng vật tư và sử dụng cán bộ nhằm duy trì và khôi phục trạng thái kỹ thuật tốt của máy trong suốt thời hạn phục vụ, nhằm đảm bảo an toàn và nâng cao hiệu suất sử dụng xe máy.

Các biện pháp duy trì và khôi phục khả năng làm việc của máy được tiến hành theo kế hoạch do *Chế độ bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy* quy định.

Chế độ bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy là tập hợp các quy định và hướng dẫn thống nhất, nhằm xác định hình thức tổ chức, nội dung và sửa chữa máy có kế hoạch, để duy trì khả năng làm việc của nó trong suốt thời hạn phục vụ, trong những điều kiện sử dụng cho trước.

Chế độ bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa cho phép lập kế hoạch bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa, lập dự trù về nhân lực, vật tư kỹ thuật và tiến vốn cho công tác này.

1. Bảo dưỡng kỹ thuật

Bảo dưỡng kỹ thuật nhằm tạo điều kiện làm việc bình thường cho máy, cụm máy và chi tiết tránh cho chúng không bị hao mòn trước thời hạn và hư hỏng bất thường, làm cho tốc độ hao mòn ở mức độ tốt nhất trong quá trình sử dụng.

Khi bảo dưỡng kỹ thuật phải tiến hành : cạo rửa, xem xét, tra dầu mỡ, kiểm tra xiết chặt, điều chỉnh v.v...

- Công tác vệ sinh công nghiệp là biện pháp bắt buộc của bảo dưỡng kỹ thuật máy xây dựng, phải tiến hành một cách có hệ thống và tiến hành thường kỳ trước tất cả các biện pháp khác của bảo dưỡng kỹ thuật.

- Công tác xiết chặt là phục hồi độ chặt cần thiết của các mối ghép. Trong quá trình sử dụng, độ tin cậy của các mối ghép này bị giảm dưới tác dụng của lực rung động.

- Khi thực hiện công tác kiểm tra hiệu chỉnh chúng ta sẽ phục hồi các khe hở cần thiết trong các mối lắp ghép.

- Công tác bôi trơn, nhằm mục đích giảm cường độ mài mòn của chi tiết máy ở các mối ghép bằng cách tạo ra giữa các bề mặt tiếp xúc các lớp vật liệu bôi trơn, tăng sự làm việc ổn định của liên kết. Qua đó giảm ma sát ở mối ghép hoặc đảm bảo sự làm việc ổn định trong trường hợp ma sát thủy động, kéo dài tuổi thọ của chi tiết và cụm chi tiết.

Cần phân biệt các nội dung bảo dưỡng kỹ thuật sau đây :

- Bảo dưỡng kỹ thuật trong sử dụng.
- Bảo dưỡng kỹ thuật khi chờ đợi.

- Bảo dưỡng kỹ thuật khi bảo quản.
- Bảo dưỡng kỹ thuật trong vận chuyển.
- Bảo dưỡng kỹ thuật theo mùa.

Đối với máy xây dựng đang sử dụng, phải tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật ca và bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ.

Bảo dưỡng kỹ thuật ca, được thực hiện cho mỗi ca làm việc của máy.

Bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ, được tiến hành theo một trình tự có kế hoạch phù hợp với quy định hướng dẫn.

Tùy theo đặc điểm, khối lượng công việc, thời gian thực hiện mà người ta chia ra : bảo dưỡng cấp 1 (BD1) ; bảo dưỡng cấp 2 (BD2) và bảo dưỡng cấp 3 (BD3) (đối với một số máy nhất định).

Nội dung công việc bảo dưỡng ca gồm : kiểm tra xem xét, bôi trơn, nạp nhiên liệu, điều chỉnh, xiết chặt, làm vệ sinh máy.

Bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ thực hiện vào thời gian quy định cho từng cấp bảo dưỡng.

Khi BD1 thì tiến hành nội dung bảo dưỡng kỹ thuật ca, làm thêm công việc bôi trơn, điều chỉnh cụm máy, tiến hành thay gioăng đệm, cáp, băng tải, dây cuaroa v.v...

Nội dung bảo dưỡng kỹ thuật của các cấp tiếp theo sẽ gồm công việc của cấp bảo dưỡng trước và công việc mà cấp bảo dưỡng ấy phải làm thêm, theo quy định cụ thể của các tài liệu hướng dẫn của nhà máy chế tạo hoặc những chỉ dẫn riêng.

Mọi công việc bôi trơn, điều chỉnh, kiểm tra, vệ sinh máy đều phải tiến hành theo trình tự bắt buộc. Công việc điều chỉnh, xiết chặt và sửa chữa vật, thực hiện cụ thể theo sự cần thiết khi kiểm tra các cơ cấu, cụm máy.

Nội dung và định kỳ bảo dưỡng được quy định cho điều kiện sử dụng trung bình. Trong những điều kiện khác với điều kiện ấy (vùng đồi núi, nóng ẩm v.v...) thì định kỳ của từng cấp bảo dưỡng và nội dung bảo dưỡng phải được cụ thể hóa thêm song vẫn là bội số của nhau.

2. Sửa chữa máy

Theo mức độ phức tạp, sửa chữa được phân thành sửa chữa nhỏ và sửa chữa lớn.

Sửa chữa nhỏ được tiến hành ở các trung bảo dưỡng, sửa chữa nhằm khắc phục những hư hỏng nhỏ. Sửa chữa nhỏ được thực hiện bằng cách tháo, lắp, hàn, nguội v.v... và thay thế các chi tiết hư hỏng bằng các chi tiết mới (không phải là chi tiết cơ sở).

Cũng có trường hợp sửa chữa nhỏ bằng cách thay thế tổng thành để giảm ngày xe máy phải nằm sửa chữa.

Chu kỳ sửa chữa lớn xe máy hay tổng thành của chúng thường được quy định theo số giờ làm việc hoặc km đã chạy của xe máy hay tổng thành. Toàn bộ công việc sửa chữa lớn nhằm phục hồi khả năng làm việc của chúng theo các tiêu chuẩn kỹ thuật sửa chữa, lắp ráp và thử. Trong sửa chữa lớn, xe máy và tổng thành được tháo rời ra từng chi tiết để kiểm tra, sửa chữa, phục hồi, lắp lại, chạy thử và sơn xe.

Sửa chữa xe máy được tiến hành theo hai phương pháp :

a) *Phương pháp thay thế tổng thành* được tiến hành trong điều kiện sử dụng ; khi đó, người ta sửa chữa máy theo từng tổng thành tùy theo mức độ hao mòn của nó.

b) *Phương pháp công nghiệp*, khi đó xe máy (tổng thành) được sửa chữa toàn bộ tại các nhà máy sửa chữa.

Việc tạo ra và duy trì vốn tổng thành dự trữ lưu động tại các cơ quan sử dụng xe máy, là điều kiện quan trọng nhất để có thể áp dụng phương pháp thay thế tổng thành.

Vốn tổng thành lưu động S được tính theo công thức :

$$S = k_d \cdot \frac{A \cdot b \cdot R}{H} \cdot \frac{T_q}{365}, \text{ chiếc} \quad (9.16)$$

trong đó : A - số lượng máy cùng một mức sử dụng vốn tổng thành lưu động, chiếc ;

b - số lượng cụm (tổng thành) cùng tên lắp trên một máy ;

R - số giờ máy làm việc theo kế hoạch trong năm, h ;

H - định kỳ thay thế cụm máy, h ;

T_q - thời gian quay vòng vốn, ngày ;

k_d - hệ số dự trữ.

Phương pháp thay thế tổng thành là một biến thể của phương pháp sửa chữa lắp lẫn (phương pháp lắp lẫn là khi sửa chữa máy được lắp từng phần hay toàn bộ những chi tiết và cụm máy mới hoặc đã được sửa chữa từ trước).

§ 9.5. BẢO QUẢN XE MÁY

1. Khái niệm chung

Bảo quản tốt máy móc sẽ tránh được tác hại của môi trường xung quanh và tránh được tải trọng cơ học tác dụng đến chúng trong thời gian không làm việc. Thời kỳ này liên quan tới việc sử dụng máy theo mùa hay các điều kiện sản xuất khác.

Phải tổ chức bảo quản máy, nếu thời gian không sử dụng máy lớn hơn 10 ngày.

Có hai dạng bảo quản :

- bảo quản ngắn hạn : nếu máy không làm việc từ 10 ngày đến 2 tháng ;
- bảo quản dài hạn : nếu máy không làm việc trên 2 tháng.

Cần phân biệt ba phương pháp bảo quản : bảo quản trong kho kín, ngoài trời và hỗn hợp. Bảo quản trong kho kín là phương pháp tốt nhất, khi đó người ta đưa máy vào bảo quản trong gara, kho hoặc nhà chuyên dùng cho mục đích này. Phương pháp này áp dụng cho máy phức tạp và đắt tiền khi bảo quản dài hạn.

Phương pháp bảo quản ngoài trời, chủ yếu áp dụng cho bảo quản ngắn hạn xe máy tại các bãi đỗ xe lộ thiên hoặc có mái che.

Phương pháp hỗn hợp là kết hợp cả hai phương pháp trên. Khi đó các máy cái (khung máy, bộ công tác ...) vẫn để ngoài trời, nhưng các bộ phận dễ bị phá hủy (như ắc quy, băng tải, dây đai, xích v.v...) thì tháo ra bảo quản riêng trong kho.

Phải kiểm tra tình trạng kỹ thuật của máy trong bảo quản ngắn hạn ít nhất mỗi tháng một lần, trong bảo quản dài hạn ít nhất mỗi quý một lần. Nội dung kiểm tra tình trạng kỹ thuật máy trong bảo quản do Bộ, Ngành quy định, hoặc theo hướng dẫn sử dụng của hãng chế tạo.

2. Những yêu cầu đối với nơi bảo quản máy

Nơi bảo quản máy thường bố trí ngay trên phạm vi sử dụng của cơ quan thi công. Không được bố trí nơi bảo quản gần khu vực nhà ở (không nhỏ hơn 50 m) và gần kho xăng dầu mỡ (không nhỏ hơn 150 m).

Tại nơi bảo quản phải có hàng rào bảo vệ để thoát nước và có độ dốc 2 - 3° để thoát nước, nền bãi phải đổ bê tông hoặc bê tông nhựa, nếu không cũng phải đủ sức chịu được sức nặng của xe máy khi di chuyển và khi bảo quản không bị lún. Diện tích bãi bảo quản xe máy được tính theo số máy bảo quản, kích thước bao, khoảng cách giữa chúng và khoảng cách giữa các hàng máy. Khoảng cách ít nhất giữa các máy trong một hàng là 0,8m, còn khoảng cách giữa các hàng là 6 m.

Yêu cầu đối với bãi bảo quản có mái che cũng như bãi lộ thiên, chỉ khác là tránh được mưa nắng cho máy bảo quản.

Kích thước nhà kho bảo quản xe máy dựa trên số lượng xe bảo quản, kích thước bao và xây dựng theo tiêu chuẩn kho bảo quản xe máy. Kho bảo quản các bộ phận máy tháo ra từ máy cái lại chia ra làm các loại riêng : kho bảo quản cụm và chi tiết, kho ắc quy, kho chi tiết làm bằng cao su và vải.

3. Tổ chức bảo quản máy

Bảo quản máy ngắn hạn phải tiến hành ngay sau khi sử dụng, còn bảo quản dài hạn không để quá 10 ngày, kể từ khi máy ngừng làm việc.

Công tác chuẩn bị đưa máy đi bảo quản do nhóm công nhân chuyên trách tiến hành với sự tham gia của người lái máy.

Máy đem bảo quản ngắn hạn, phải tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật cấp gần nhất sắp làm. Khi chuẩn bị máy bảo quản dài hạn, phải tiến hành bảo dưỡng cấp 2 (BD2) và làm thêm bảo dưỡng theo mùa (nếu có quy định).

Khi bảo quản ngắn hạn hay dài hạn, trước tiên phải tiến hành làm vệ sinh máy, sau đó tháo các cụm và chi tiết cần bảo quản riêng trong kho. Số lượng cụm và chi tiết này cho từng loại máy tùy theo dạng bảo quản (ngắn hoặc dài hạn) được quy định trong tài liệu kỹ thuật kèm theo máy.

Máy móc đem bảo quản phải sắp xếp theo từng chủng loại, mã hiệu, giữa chúng phải có khoảng cách để tiến hành kiểm tra và bảo dưỡng kỹ thuật.

Khi bảo quản máy ở ngoài trời, cần tránh ảnh hưởng của mặt trời tới bánh lốp, hệ thống khí nén và thủy lực, dây cuaroa và các sản phẩm làm bằng cao su bằng cách bôi lên một lớp dầu chuyên dùng. Tất cả các lỗ, cửa mà nước mưa có thể lọt vào phải che đậy kín.

Khi bảo quản dài hạn hệ thống nhiên liệu (bơm nhiên liệu vòi phun) phải ngâm trong dầu mazut hay dầu bảo vệ.

Đối với các lò xo của cơ cấu kéo căng băng tải, dây đai hay xích cần nơi lỏng và bôi mỡ chống gỉ.

Các tay gạt, bàn đạp của cơ cấu điều khiển phải đưa về vị trí hãm.

Mui và cửa buồng lái phải đóng và khóa lại. Tất cả dụng cụ đồ nghề kèm theo máy phải kiểm tra và cất vào kho.

Các cụm và chi tiết tháo khỏi máy phải xếp lên giá đỡ và hòm tại các kho. Tránh hiện tượng chênh lệch quá về nhiệt độ tại các kho này.

Các chi tiết làm bằng cao su hoặc vải cần bảo quản trong kho thoáng gió.

Lốp xe ô tô, máy kéo phải đặt đứng trên giá. Sau 2 - 3 tháng lại phải xoay, thay đổi điểm đặt của chúng trên giá.

Đối với săm, dù bảo quản riêng hay lồng trong lớp cũng phải bơm lên, đặt đứng trên giá hoặc treo vào giá hình tròn. Cứ 1 - 2 tháng lại xoay săm trong lớp theo vòng tròn.

Cáp thép và xích trước khi đem bảo quản phải bôi mỡ chống gỉ và cuộn lại đặt trên giá.

Trong quá trình bảo quản, phải tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật phù hợp với hướng dẫn sử dụng.

Việc kiểm tra tình trạng máy bảo quản trong kho cần tiến hành 2 tháng một lần, còn bảo quản ngoài trời, phải kiểm tra hàng tháng. Kết quả kiểm tra phải ghi lại ở lý lịch máy.

§ 9.6. VẬN CHUYỂN XE MÁY

1. Khái niệm chung

Để thi công các công trình, người ta phải vận chuyển máy từ kho bãi đến địa điểm thi công. Ngược lại cũng cần vận chuyển máy từ công trường tới nơi bảo dưỡng, sửa chữa hay bảo quản.

Tùy theo đặc điểm kết cấu máy, khối lượng và kích thước của chúng, điều kiện đường sá, cầu cống, khoảng cách vận chuyển và các điều kiện khác mà có thể áp dụng các hình thức vận chuyển và các điều kiện khác nhau như : tự hành, kéo theo, chở bằng romooc chuyên dùng, vận chuyển bằng đường sắt, đường thủy, đôi khi bằng đường hàng không. Xe máy nhỏ, nhẹ có thể vận chuyển bằng xe vận tải.

Để tổ chức vận chuyển xe máy, cần người có kinh nghiệm trong lĩnh vực này phụ trách. Tùy theo yêu cầu hướng dẫn sử dụng xe máy, kết hợp với điều kiện và khoảng cách vận chuyển mà quyết định chọn phương tiện vận chuyển hợp lý.

Việc vận chuyển xe máy bằng cách tự hành, kéo theo, hoặc chở bằng romooc chuyên dùng trên đường phố, qua các điểm dân cư hay theo đường bộ phải tuân theo luật giao thông đường bộ, phải vạch ra tuyến vận chuyển, trong trường hợp cần thiết phải thông qua các cơ quan quản lý công trình công cộng.

Khi vận chuyển qua các chỗ không có đường, cầu phải san trước, sao cho độ dốc không quá 0,15, độ nghiêng của nền đường không quá 0,05 - 0,06.

Nếu vận chuyển máy bằng đường sắt, đường thủy và đường hàng không phải tuân theo các quy định vận chuyển bằng các phương tiện nói trên của Bộ chủ quản phương tiện.

2. Vận chuyển bằng cách tự hành

Chỉ được vận chuyển máy bằng cách tự hành đối với máy còn tốt lắp ráp trên ô tô, máy kéo bánh lốp có vận tốc di chuyển lớn hơn 16 km/h. Đó là các loại cần trục ô tô, máy khoan-trục và các loại máy khác đặt trên ô tô, máy cạp tự hành, máy đào một gầu, máy đào nhiều gầu, máy bốc xếp, cần trục có cơ cấu di chuyển bánh lốp, ô tô san.

Đối với máy có cơ cấu di chuyển bánh xích, chỉ cho phép vận chuyển bằng cách tự hành với cự ly không quá 10 - 15 km. Tuy vậy, cũng không nên vận chuyển xe máy bánh xích bằng cách tự hành mà tốt hơn nên dùng rơmooc chuyên dùng để vận chuyển.

Trước khi vận chuyển, các phần quay của cần trục, máy đào hay của các loại máy khác phải đưa về vị trí vận chuyển và cố định bằng chốt, thanh và các cơ cấu khác. Cần, cột tháp phải hạ xuống vị trí thấp nhất và tựa lên giá đỡ. Cố định móc treo, puly ở vị trí vận chuyển. Chân chống, lưỡi ủi phải được nâng lên và cố định ở vị trí này.

Xe máy di chuyển phải tuân theo hướng dẫn sử dụng đối với loại máy ấy.

3. Vận chuyển máy bằng các phương tiện vận chuyển

Chỉ nên vận chuyển xe máy nặng có kích thước lớn bằng phương tiện ô tô nếu như không thể hoặc không có lợi khi dùng phương tiện vận chuyển khác. Trong trường hợp này, phải được sự đồng ý của các cơ quan có trách nhiệm như Cục Cảnh sát giao thông, Cục Quản lý đường bộ Bộ Giao thông vận tải.

Nếu như tải trọng của xe nhỏ hơn trọng lượng của máy thì cần phải tháo máy ra từng bộ phận. Khi đặt máy lên thùng xe phải sao cho đường trục của nó trùng với đường trục của thùng xe. Phải chèn dọc, chèn ngang xe máy trên thùng xe hoặc chằng giữ trong quá trình vận chuyển.

Vận tốc vận chuyển tùy thuộc ở trạng thái đường, song không vượt quá 15 - 25 km/h.

Khi vận chuyển máy bằng đường sắt, phải tuân theo các quy định chung của ngành đường sắt.

§ 9.7. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG

An toàn lao động có ý nghĩa lớn trong việc bảo vệ tính mạng con người, máy móc, tiến độ thi công và năng suất lao động. Thi công bằng cơ giới, về mặt nào đó đã có ý nghĩa an toàn lao động vì con người không trực tiếp với đối tượng thi công (đất đá, vật nặng v.v...) nên ít xảy ra tai nạn, tuy nhiên không phải vì vậy mà có thể coi thường kỹ thuật an toàn lao động trong khi sử dụng máy xây dựng. Thực tế đã cho thấy những sự cố mất an toàn trong sử dụng máy đã đưa đến những hậu quả nghiêm trọng hơn cả khi thi công thủ công. Có khi làm thiệt hại tính mạng hàng trăm con người, làm thiệt hại hàng tỷ đồng và có khi phải đình chỉ cả hạng mục công trình đang xây dựng dở.

An toàn lao động phải được chú ý đến tất cả các khâu, từ điều hành phương án thi công, tổ chức thi công đến điều khiển và chăm sóc bảo dưỡng máy.

Nói chung, khi thiết kế chế tạo, máy móc đã được tính toán với độ bền, độ ổn định, độ tin cậy và tuổi thọ nhất định ; đồng thời cũng trang bị nhiều thiết bị an toàn cho các cơ cấu và toàn bộ máy, như hạn chế độ nâng cao, hạn chế tải trọng tối đa, hạn chế tốc độ, hạn chế hành trình công tác, bao che các bộ phận nguy hiểm, chống sét v.v... Song trong thực tế do không hiểu biết về tính năng kỹ thuật máy móc hoặc coi thường các quy trình, quy phạm an toàn trong vận hành máy mà gây thiệt hại cho người và máy. Do đó phải thường xuyên giáo dục, nhắc nhở công nhân điều khiển máy phải tuân thủ nghiêm ngặt những quy định về an toàn lao động chung như sau :

1. Tất cả máy móc, bất kể là cũ hay mới, trước khi đưa vào sử dụng đều phải kiểm tra kỹ lưỡng tình trạng kỹ thuật của máy, theo các yêu cầu ghi trong hướng dẫn sử dụng. Đặc biệt là các cơ cấu an toàn như : phanh, cơ cấu tự hãm, cơ cấu hạn chế hành trình v.v... Nếu có hỏng hóc, phải kịp thời sửa chữa ngay mới đưa máy ra công trường.

2. Chỉ cho phép những công nhân được qua trường lớp đào tạo và có đủ giấy chứng nhận, bằng lái, cấp thợ, hiểu biết tương đối kỹ về tính năng, cấu tạo máy, đồng thời đã được học tập kỹ thuật an toàn sử dụng máy, được phép lái máy. Cần thay ngay lái xe khi phát hiện thấy làm việc ẩu, không an toàn.

3. Công nhân lái máy và phụ lái cần được trang bị đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động quy định cho từng nghề và từng máy như kính, mũ, quần áo, găng tay, ủng và các dụng cụ an toàn khác.

4. Tất cả các bộ phận chuyển động khác của máy như trục quay, xích, đai, ly hợp v.v... cần được che chắn cẩn thận ở những vị trí có thể gây tai nạn cho người.

5. Thường xuyên kiểm tra, làm vệ sinh máy, tra dầu mỡ, điều chỉnh sửa chữa nhỏ các bộ phận, đặc biệt là các bộ phận an toàn, loại trừ các khả năng làm hỏng hóc máy.

6. Phải lái máy và tiến hành thao tác theo đúng tuyến thi công, trình tự thi công công trình và các quy định về kỹ thuật an toàn khác do các kỹ sư thi công và an toàn lao động đề ra.

7. Trong thời gian nghỉ, cần loại trừ khả năng tự động mở máy. Cần khóa, hãm bộ phận khởi động. Để máy đứng ở nơi an toàn, cần thiết phải kê, chèn bánh cho máy khởi trôi và nghiêng đổ.

8. Các máy cố định cần lắp đặt chắc chắn, tin cậy trên bề máy và mặt bằng nơi máy đứng. Chỗ máy đứng phải khô ráo, sạch sẽ không trơn ướt gây ra tai nạn lao động.

9. Các máy khi di chuyển, làm việc ban đêm hoặc thời tiết xấu có sương mù, mặc dù đã có hệ thống chiếu sáng chung nhưng vẫn phải dùng chiếu sáng riêng ở trước và sau máy bằng hệ thống đèn pha và đèn tín hiệu.

10. Khi di chuyển máy đi xa, cần tuân thủ các quy định an toàn về di chuyển máy như : cột chặt máy vào toa xe, đảm bảo điều kiện đường sá, độ lưu không v.v...

Trên đây là những quy định chung về an toàn cho các máy móc xây dựng. Ngoài ra, mỗi máy còn có những quy định cụ thể, chi tiết phải được thực hiện đầy đủ khi đưa ra sử dụng.

Đối với cán bộ phụ trách quản lý xe máy, tổ chức việc sử dụng xe máy còn phải tuân thủ những điều khoản sau :

1. Để đảm bảo an toàn khi làm việc, tất cả xe máy và phương tiện vận chuyển đem sử dụng phải tốt và được kiểm tra kỹ tình trạng kỹ thuật trước khi đem sử dụng. Đối với máy nâng vận chuyển, máy nén khí, nổi hơi phải được thanh tra nhà nước cho phép sử dụng.

Phải nghiệm thu xe máy theo quy tắc quy định trước khi đem sử dụng.

2. Khi thiết kế tổ chức công nghệ thi công phải chuẩn bị nơi làm việc sao cho hoàn toàn đảm bảo an toàn khi làm việc. Mọi hiện tượng chạy theo năng suất, kế hoạch đơn thuần mà không chú ý đến an toàn phải được ngăn cấm và đình chỉ kịp thời, xử lý nghiêm.

Tại tất cả các nơi nguy hiểm trên công trường và nhà máy phải có biển báo phòng ngừa.

Mọi nơi làm việc phải được chuẩn bị sao cho công nhân không bị đe dọa nguy hiểm vì các bộ phận di động của máy, của vật liệu và từ những máy khác cùng tham gia làm việc.

Chỗ ngồi của người lái hoặc chỗ làm việc phải thuận tiện, ổn định, dễ quan sát, không bị mưa nắng, đủ ánh sáng và có hệ thống gạt nước. Nơi làm việc phải được che chắn, đủ rộng và có lan can.

3. Trước khi đưa máy vào làm việc, cần xác định sơ đồ di chuyển, nơi đỗ, vị trí và phương pháp nối đất đối với máy điện, quy định phương pháp thông báo bằng tín hiệu giữa người lái và người báo tín hiệu.

Ý nghĩa của các tín hiệu trong khi làm việc hay khi xe chuyển bánh phải được thông báo cho tất cả mọi người có liên quan tới công việc của máy.

Dịch chuyển máy, đỗ và làm việc gần hố móng, rãnh, mương v.v... có mái dốc không chắc chắn, phải nằm trong giới hạn khoảng cách cho phép do đồ án thi công quy định.

4. Chỉ được tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật khi động cơ đã ngừng hẳn, giải phóng áp lực từ hệ thống khí nén và thủy lực và các trường hợp do hướng dẫn của nhà máy chế tạo quy định.

Khi bảo dưỡng máy được dẫn động bằng điện, cần áp dụng những biện pháp an toàn về điện. Tại các hộp đóng ngắt cầu dao điện, phải treo bảng đề : *"Không được đóng cầu dao - Thọ điện đang làm việc"*, khi ấy cầu chì trong mạch động cơ điện phải tháo ra.

Những cụm máy có khả năng tự di chuyển trọng lượng bản thân, khi bảo dưỡng phải được chèn hoặc đặt trên giá đỡ.

Không được dùng lửa ở khu vực nạp nhiên liệu, cũng như sử dụng xe máy bị cháy dầu, nhiên liệu.

Việc tháo và lắp máy phải tiến hành có sự chỉ huy của người có trách nhiệm và phải tuân theo hướng dẫn của nhà máy chế tạo.

Khu vực tháo (lắp) phải được ngăn hay làm dấu hiệu an toàn kèm theo bảng báo phòng ngừa.

Trong quá trình tổ chức quản lý và sử dụng máy xây dựng phải thực hiện đầy đủ những điều quy định trong *"Tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn trong sử*

Công ty Hoà Chất Xây Dựng Phương Nam
dụng và sửa chữa máy (TCVN - 4587 - 86) Cơ cấu và máy bơm bảo tính pháp lý về tổ chức thi công và bảo dưỡng máy móc xây dựng.

Ngoài ra cũng cần tham khảo, thực hiện các tiêu chuẩn khác có liên quan như :

- "Quy phạm tạm thời về an toàn máy trục" (TCVN - 4244 - 86).
- Tiêu chuẩn Việt Nam về tổ chức hệ thống bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy xây dựng" (TCVN - 4204 - 86).
- v.v...

NHỮNG ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG DÙNG TRONG SÁCH

Chiều dài	:	m
Khối lượng	:	kg ; t (1t = 10 ³ kg)
Thời gian	:	s, ph, h
Đo góc	:	rad (1rad = $\frac{1}{\pi}$) ; độ ; °

Các đơn vị dẫn xuất và đơn vị không chính thức thường dùng

Diện tích	:	m ²
Thể tích	:	m ³ ; l (1m ³ = 10 ³ l)
Khối lượng riêng	:	kg/m ³ ; t/m ³
Tốc độ	:	m/s hay km/h
Tốc độ góc	:	rad/s ; vg/ph
Gia tốc	:	rad/s ² ; m/s ²
Lực, trọng lượng	:	N ; daN (1daN = 10N)
Áp suất	:	Pa ; MPa (1MPa = 10 ⁶ Pa = 10at = 10kG/cm ²)
Tần số dao động	:	Hz
Công, năng lượng	:	J
Công suất	:	W ; kW (1kW = 10 ³ W)
Mômen lực	:	N.m

Tài liệu tham khảo

1. **Đặng Thế Hiến** (chủ biên).
MÁY XÂY DỰNG, tập 1 và tập 2.
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội, 1991.
2. **Trần Văn Tuấn, Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Hoài Nam.**
KHAI THÁC MÁY XÂY DỰNG.
Nhà xuất bản giáo dục. Hà Nội, 1996.
3. **Nguyễn Đình Thuận.**
SỬ DỤNG MÁY XÂY DỰNG.
Nhà xuất bản Giao thông vận tải. Hà Nội, 1995.
4. **Nguyễn Trọng Hiệp.**
CHI TIẾT MÁY.
Nhà xuất bản Đại học và trung học chuyên nghiệp. Hà Nội, 1992.
5. **Волков Д.П...**
Строительные Машины.
Москва "Высшая школа", 1988.
6. **Недрорезов И.А...**
Машины и Механизмы транспортного строительства.
Москва "Транспорт", 1989.

	<i>Trang</i>
LỜI NÓI ĐẦU	3
Chương 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁY XÂY DỰNG	5
§ 1.1. Phân loại máy xây dựng	5
§ 1.2. Yêu cầu chung đối với máy xây dựng	6
§ 1.3. Thiết bị động lực của máy xây dựng	7
§ 1.4. Truyền động trong máy xây dựng	13
§ 1.5. Hệ thống di chuyển của máy xây dựng	50
§ 1.6. Hệ thống điều khiển máy xây dựng	56
§ 1.7. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật máy xây dựng	59
Chương 2. CÁC PHƯƠNG TIỆN VẬN CHUYỂN	63
§ 2.1. Đặc điểm chung của việc vận chuyển trong xây dựng	63
§ 2.2. Ôtô vận tải, máy kéo, dẩu kéo	64
§ 2.3. Các phương tiện vận chuyển chuyên dùng	73
§ 2.4. Máy vận chuyển liên tục	80
§ 2.5. Máy vận chuyển bằng không khí nén	89
§ 2.6. Máy bốc xúc	93
Chương 3. MÁY NÂNG	98
§ 3.1. Công dụng và phân loại	98
§ 3.2. Kích	99

§ 3.9. Tô xây dựng	103
§ 3.4. Palăng	107
§ 3.5. Thang nâng xây dựng	109
§ 3.6. Cản trục tháp	112
§ 3.7. Cản trục tự hành	125
§ 3.8. Cản trục kiểu cầu	137
§ 3.9. Khai thác cản trục	142
Chương 4. MÁY LÀM ĐẤT	153
§ 4.1. Đặc điểm chung của quá trình làm việc và phân loại máy làm đất	153
§ 4.2. Tính chất của đất và tác động tương hỗ của chúng với bộ phận công tác của máy	154
§ 4.3. Máy đào một gầu	158
§ 4.4. Máy đào nhiều gầu	168
§ 4.5. Máy đào chuyển đất	173
§ 4.6. Máy đầm đất	183
Chương 5. THIẾT BỊ GIA CỐ NỀN MÓNG	189
§ 5.1. Khái niệm chung về máy đóng cọc	189
§ 5.2. Búa đóng cọc diêzen	190
§ 5.3. Búa rung	193
§ 5.4. Búa đóng cọc thủy lực	194
§ 5.5. Máy khoan cọc nhồi	195
§ 5.6. Máy cắm bấc thấm	199
Chương 6. MÁY VÀ THIẾT BỊ GIA CÔNG ĐÁ	202
§ 6.1. Máy nghiền đá	202
§ 6.2. Máy sàng đá	215
§ 6.3. Máy nghiền sàng liên hợp	219
§ 6.4. Máy rửa đá, cát	220

Chương 7. MÁY PHỤC VỤ CÔNG TÁC BÊTÔNG	223
§ 7.1. Máy trộn bê tông	223
§ 7.2. Trạm trộn bê tông	229
§ 7.3. Máy vận chuyển bê tông	232
§ 7.4. Máy đầm bê tông	236
Chương 8. MÁY VÀ THIẾT BỊ LÀM ĐƯỜNG	240
§ 8.1. Khái niệm và phân loại	240
§ 8.2. Máy phay đường	240
§ 8.3. Máy rải bê tông nhựa	243
§ 8.4. Trạm trộn bê tông nhựa nóng	246
Chương 9. KHAI THÁC XÂY DỰNG	250
§ 9.1. Phương pháp xác định nhu cầu xe máy	250
§ 9.2. Khái niệm về khai thác kỹ thuật xe máy	251
§ 9.3. Hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của việc sử dụng máy xây dựng	252
§ 9.4. Bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa xe máy	255
§ 9.5. Bảo quản xe máy	259
§ 9.6. Vận chuyển xe máy	261
§ 9.7. An toàn lao động trong sử dụng máy xây dựng	263
NHỮNG ĐÓN VỊ ĐO LƯỜNG DÙNG TRONG SÁCH	267
TÀI LIỆU THAM KHẢO	268

Công ty Hóa Chất Xây Dựng Phương Nam

NGUYỄN VĂN HÙNG (chủ biên)

PHẠM QUANG DŨNG - NGUYỄN THỊ MAI

MÁY XÂY DỰNG

Chịu trách nhiệm xuất bản : Pgs. Pts. TÔ ĐĂNG HẢI
Biên tập : NGUYỄN THỊ KHOÁI
LÊ THANH ĐỊNH
Kỹ mỹ thuật : ĐỖ PHÚ
Sửa bản in : NGUYỄN THỊ KHOÁI
Trình bày bìa : HƯƠNG LAN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 TRẦN HƯNG ĐẠO - HÀ NỘI

In 1000c, khổ 19 x 27cm. Tại Công ty In Công đoàn Việt Nam, 191 Tây Sơn - Đống Đa - Hà Nội.
Theo GPXB số : 1180-107-1. Cấp ngày 27/10/98. In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 1999.

<http://vietnam12h.com>