



Các loại nhà máy bơm di động

Bởi:

Nguyễn Quang Đoàn

CÁC LOẠI NHÀ MÁY BƠM DI ĐỘNG

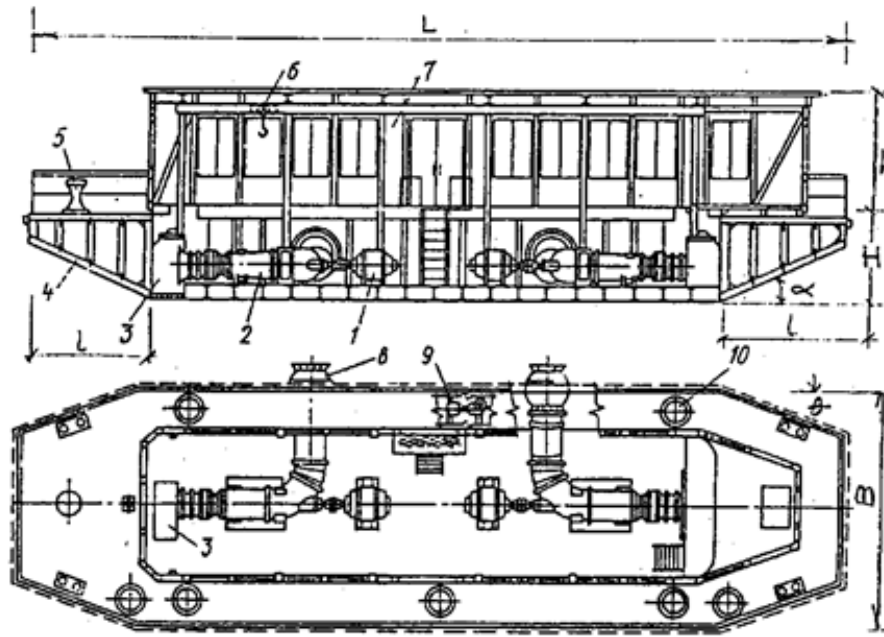
Như đã trình bày ở trước, nhà máy bơm loại di động có các loại: trạm bơm nổi (trạm bơm thuyền) và các loại di động trên đường bộ (trên rây, trên ô tô ...).

Trạm bơm thuyền

Thực chất trạm bơm thuyền thuộc loại nhà máy bơm kiểu buồng khô đặt trên nền nước. Ở những vùng có mạng lưới sông ngòi đi lại thuận tiện , mực nước lên xuống thường xuyên thì dùng loại bơm thuyền di chuyển trên các sông lạch để bơm nước tưới cho những khu tưới ven bờ sẽ rất lợi vì vốn đầu tư vào các công trình đường ống và các công trình đưa nước qua sông, kênh mương ..v.v.. sẽ nhỏ .

Trạm bơm thuyền có thể di chuyển bằng chèo hoặc dùng các phương tiện cơ giới để kéo. Vỏ thuyền có thể làm bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép hay bằng gỗ, tuy nhiên nên dùng làm bằng thép và bê tông cốt thép bền hơn và không thấm nước, khi bơm dùng

động cơ điện thì không được làm bằng vỏ gỗ. Sau đây giới thiệu cấu tạo của bơm thuyền. Trạm bơm thuyền bao gồm cầu phao nổi được làm ở dạng xà lan hay tàu thuyền để neo đậu cạnh bờ sông hoặc trong bến nhỏ để tránh sóng. Lưu lượng của mỗi trạm bơm thuyền thường không quá $20 \text{ m}^3/\text{s}$ và cột nước dưới 100 m, khi cần bơm lưu lượng lớn hơn thì ghép vài trạm lại. Máy bơm chính có thể đạt $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ với công suất đến 2000 kW và được đặt ở khoang tàu. Phổ biến nhất là dùng phao nổi bằng thép có mặt cắt ngang chữ nhật, phần trước và phần đuôi thuôn (xem Hình 11 - 27). Tỷ số giữa chiều dài L và chiều rộng B vỏ thuyền khoảng 6 ... 7, giữa chiều rộng B và chiều cao H không lớn hơn 5, chiều dài phần thuôn lấy bằng $l = 1/8 L$, góc thon trên mặt bằng lấy bằng $\theta = 14 \dots 15^\circ$, góc thon đứng $\alpha = 10 \dots 12^\circ$, chiều cao bộ phận che mưa h lấy không quá 4 m, chiều rộng lối đi lại lấy không nhỏ hơn 1 m. Hệ thống chịu lực là các sườn đặt cách nhau 600 mm (ở phần giữa tàu) và 500 mm (ở phần thuôn). Cách bố trí máy bơm như

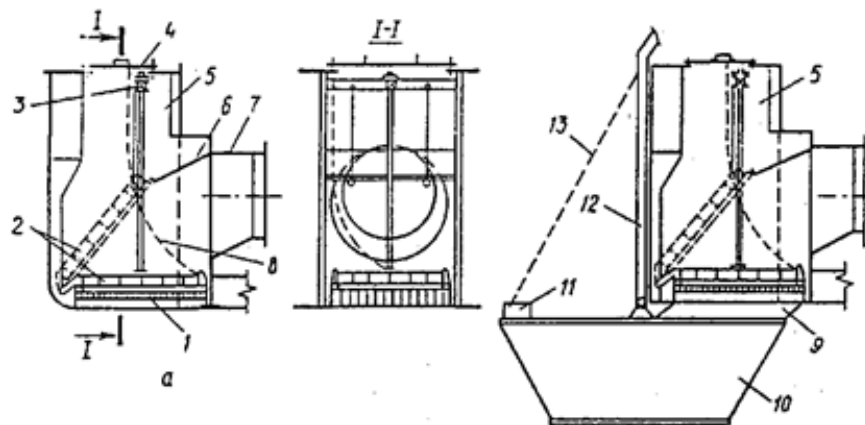


Sơ đồ trạm bơm thuyền.

1- động cơ điện; 2,9- máy bơm chính và máy bơm nước thấm trực ngang; 3- buồng lấy nước; 4- vỏ thuyền; 5- trục tời; 6- rây và pa lăng xích; 7- phần che mưa; 8- liên kết cầu; 10- cửa buồng.

Chỉ dẫn trong hình vẽ. Phần cầu nổi của thuyền làm kiểu vách đôi, các vách ngăn không được thấm nước. Các tổ máy bơm chính trực ngang đặt trên các khung sườn ở đáy thuyền. Lỗ lấy nước (xem Hình 11 - 28) được trang bị lưới chắn rác và lưới ngăn cá. Để quan trắc buồng lấy nước và dọn sạch lưới người ta trang bị van nắp .

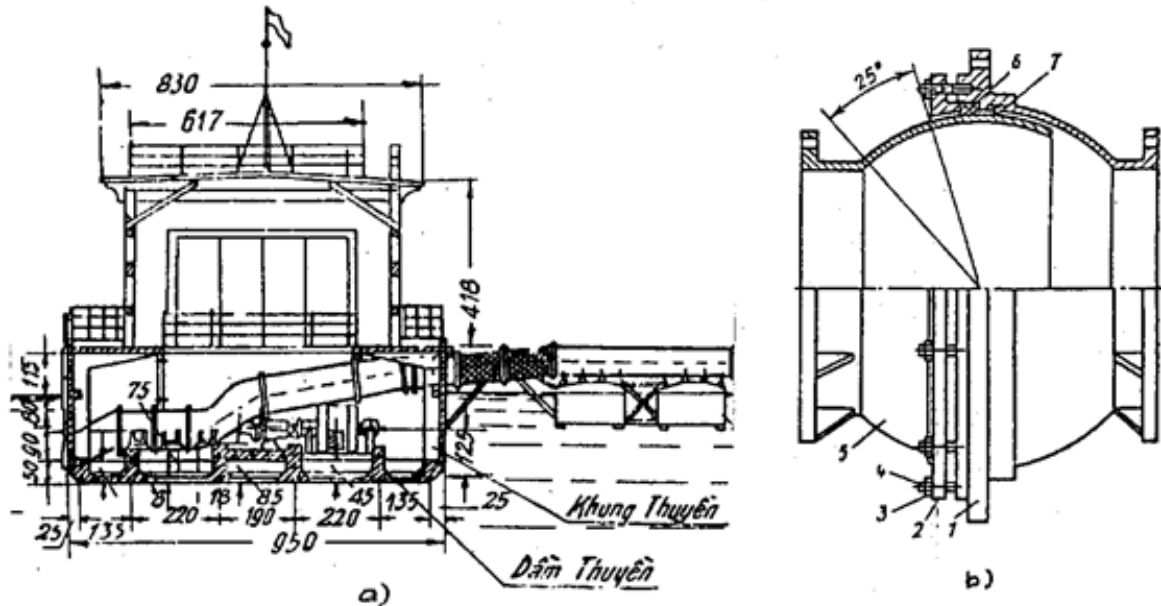
Gian máy thường có trang bị cầu trục kiểu dầm hoặc cần trục cầu điều khiển thủ công có sức nâng dưới 10 tấn. Để neo buột thuyền sử dụng ba dây cáp tời, mỗi đầu buộc vào cột cáp. Nối phần ra ống đẩy với đường ống áp lực đến nơi tưới bằng khớp nối cầu,



Cấu tạo buồng lấy nước của trạm bơm thuyền.

a- không có bộ phận bảo vệ cá; δ - có lưới ngăn cá; 1- lưới chắn rác; 2- cửa van; 3- vật giữ; 4- nắp kín; 5- buồng nhận nước; 6- tấm chắn định hướng; 7,9- ống nối tiếp; 8- xích; 10- lưới trông ngăn cá; 11- đôi trọng; 12- rây định hướng để nâng trông; 13- dây chèo.

cách nối như thế cho phép trạm bơm dịch chuyển theo phương đứng mà ống không bị hỏng (xem cấu tạo khớp cầu ở Hình 11 - 29,a,b).



Cắt ngang thuyền bơm và khớp cầu.

a - Cắt ngang thuyền bơm, máy bơm hướng trục trực ngang và nối với ống áp lực.

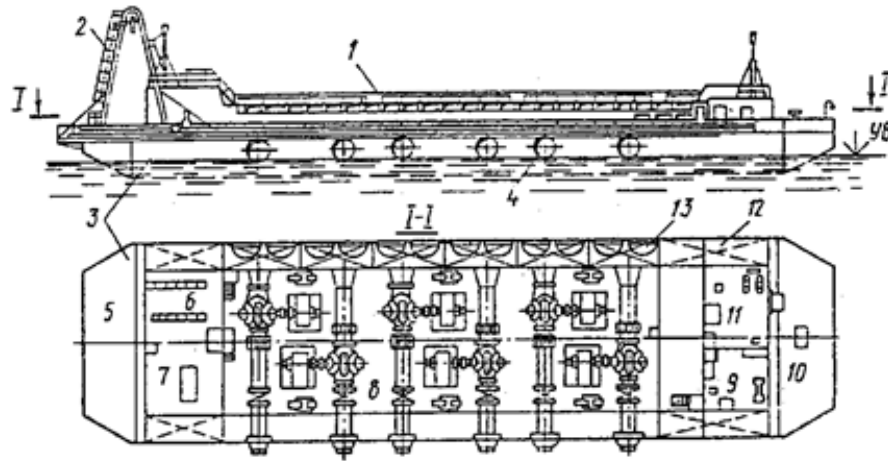
b -Cấu tạo khớp nối cầu: 1,5- phần tĩnh và phần động; 2- vòng ép; 3- êcu; 4- buloong;

6,7- vòng chống rò nước.

Hình 11 - 30 là một cách bố trí và cấu tạo khác của trạm bơm thuyền với quy mô lớn hơn, trong đó bố trí máy bơm li tâm song hướng tổ máy trục ngang, hai đầu của bơm thuyền bố trí các buồng thiết bị điện, máy biến áp ...v.v... và lấy nước ở bên hông của thuyền , phần trên (phần che mưa) có chiều cao thấp. Việc lấy nước ở hông được dùng

với điều kiện độ sâu mớm nước cao hơn mép trên cửa lấy nước tối thiểu 0,8 m.

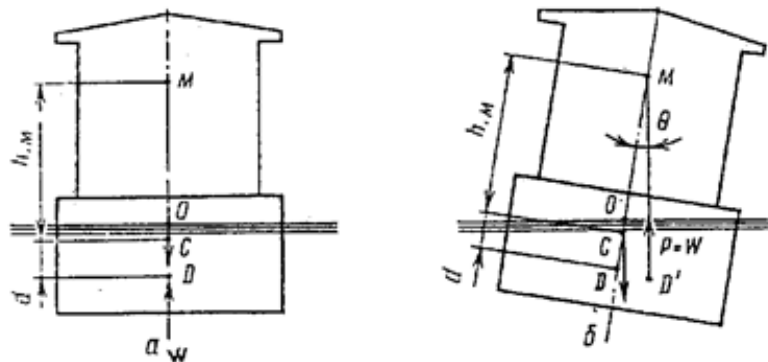
Các loại nhà máy bơm di động



Bố trí trạm bơm thuyền có phần trên thấp.

1- phần trên; 2- cầu trục chữ môn; 3- vỏ thuyền; 4- nối khớp cầu; 6,7,11- các buồng tương ứng: động cơ điện, máy biến áp, các cơ cấu phụ; 8- gian máy; 9- xưởng cơ khí; 10- khoang mũi; 12,13- buồng đặc biệt để giữ cân bằng và buồng lấy nước.

Độ nổi của bơm thuyền, cũng như của các vật thể nổi khác, là khả năng cân bằng được dưới tác dụng của hai lực: trọng lượng bơm thuyền và các thiết bị trên nó G đặt tại trọng tâm C và áp lực đẩy nổi của nước W (ở đây W là thể tích nước bị phần thuyền bơm chiếm chỗ hay còn gọi là dung tích đẩy nổi) đặt tại trọng tâm D (xem Hình 11 - 31). Trường hợp lý tưởng (khi tải trọng bố trí đối xứng) thì đường nổi qua điểm C và D



Sơ đồ lực tác dụng lên thuyền bơm.

(gọi là trục nổi) là thẳng đứng. Khi tải trọng đặt không đối xứng thì thuyền bị chòng chành lực đẩy $P = W$ hướng lên trên, trọng tâm từ điểm D dịch sang điểm D' và có xu hướng quay trở về vị trí cân bằng ban đầu. Khi $\theta > 0$, cặp lực trên tạo mô men ổn định thuyền:

$$M_{\text{ổ}} = Gh_M \sin\theta = G (l_0 / P - d) . \sin\theta$$

Các loại nhà máy bơm di động

Ở đây: I_0 là mô men quán tính của mặt cắt ngang lấy với trục O , T_m ;

h_M là khoảng cách từ điểm C đến điểm M , nghĩa là tâm nghiêng (điểm giao

của lực P với trục nổi), m ;

d là khoảng cách từ C đến D , m .

Phân tích công thức (11 - 10) và Hình 11 - 31 có thể rút ra kết luận rằng : Thuyền bơm sẽ nổi nếu $G = P$. Khi thuyền bị chòng chênh nó sẽ ổn định nếu $h_M > 0$ và $M_{\text{ổđ}} > 0$ (thường $h_M > 0,5 m$). Thuyền vẫn ở trạng thái nghiêng nếu lực đẩy $P = W$ và qua điểm D' và C . Nếu $\theta > 2^0$ thì cần phải có những khoang đặc biệt ở mũi và đuôi thuyền hoặc ở hai mạn thuyền để điều chỉnh giữ cân bằng cho thuyền.

Ưu điểm của trạm bơm nổi nói chung là có thể làm việc trong điều kiện lấy nước khó khăn (giao động mực nước lớn hơn 5 m, lòng không ổn định, lượng bùn cát hơn 5 g/l), an toàn hơn trong vận hành, so với các trạm bơm tĩnh tại thì giá thành của nó rẻ hơn, đơn giản hơn và xây dựng nhanh hơn. Tuy nhiên nó có những nhược điểm là: phức tạp trong việc sửa chữa, yêu cầu phải tăng thêm biên chế phụ về thủy thủ, thời hạn phục vụ thấp (khoảng 2,5 lần ít hơn trạm bơm tĩnh tại), khối lượng sửa chữa lớn.

Trạm bơm di động trên bộ

Loại trạm bơm này có một số cách như : trạm bơm chạy trên xe (xem Hình 11 - 2,δ) và trạm bơm đặt trên rây, bờ dốc (xem Hình 8 - 9). Thời gian gần đây việc tưới cho các loại cây trồng như rau xanh, cây công nghiệp nằm ven sông hoặc ven kênh dùng trạm bơm nước di động khá công dụng. Các trạm bơm này dùng cung cấp lượng nước không lớn theo mùa. Ưu điểm của trạm bơm di động là:

- Trong một thời gian ngắn có thể thay đổi vị trí trạm bơm khi mực nước nguồn thay đổi hoặc tưới luân lưu cho các khu tưới;
- Vào mùa lũ không phải lo công việc tháo lắp và di chuyển máy bơm;
- Có thể di chuyển từ công trình xây dựng này đến công trình xây dựng khác để bơm nước hố móng và cấp nước cho các khu có nhu cầu (dùng trạm bơm trên xe kéo);
- Làm các trạm bơm di động sẽ giảm được giá thành xây dựng, chóng đưa trạm vào phục vụ sản xuất và tiết kiệm được vật liệu xây dựng.

Thường các trạm bơm di động có lưu lượng dưới 100 l/s, cột nước có thể lớn nhỏ, trạm tưới phun mưa có cột nước lên tới 100 m. Trạm bơm di động có thể sử dụng động cơ

Các loại nhà máy bơm di động

điện hoặc động cơ đốt trong. Đối với trạm bơm di động đường bộ sử dụng máy kéo để di chuyển thời gian không cần bơm có thể sử dụng máy kéo vào công việc khác.

Ngoài những kiểu nhà máy đã trình bày ở trên còn có nhiều kiểu nhà máy đặc biệt như : nhà máy bơm cấp xun, nhà máy thủy điện có turbin thuận nghịch (vừa bơm vừa là turbin), nhà máy bơm trục xiên, nhà máy bơm ống đẩy xi phông ..v.v...

