

HD.TL-C-7-83

**HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ
TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC**

32

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

HD.TL-C-7-83

**HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ
TRẠM BƠM TỬ TIÊU NƯỚC**

HÀ NỘI - 2003

LỜI NÓI ĐẦU

Tập tài liệu này dùng để hướng dẫn thiết kế công trình đầu mối các trạm bơm cố định, thuộc hệ thống thủy nông lấy nước từ nguồn nước mặt.

Đây là tài liệu dịch của Liên Xô cũ từ cuốn

“Инструкция по проектированию мелпорядочных насосных станций”
БСН - II - 18 - 76

Để phù hợp với điều kiện Việt Nam và tiện cho người dùng sau này, trong quá trình biên dịch chúng tôi đã:

- Lược bỏ đi những phần không phù hợp với điều kiện thiên nhiên của Việt Nam.
- Biên soạn thêm phần “xác định lưu lượng và cột nước thiết kế trạm bơm” vào chương hai.
- Đưa thêm phần phụ lục là các điều và biểu bảng trong qui phạm CHUII II - 31 - 74 “Cung cấp nước - Lưới bên ngoài và công trình” mà tài liệu này có chú dẫn tới.
- Sắp xếp lại một số điều và chương mục cho dễ sử dụng hơn.

Để bạn đọc có thể đối chiếu với bản gốc khi sử dụng, bên cạnh các điều mục của tài liệu này có ghi các điều mục tương ứng trong bản gốc tiếng Nga (để trong dấu ngoặc).

Để phục vụ công tác quản lý kỹ thuật của ngành, Vụ Khoa học Công nghệ cho tái bản tài liệu này. Trong quá trình sử dụng, nếu phát hiện có thiếu sót và những điều không hợp lý, đề nghị các đơn vị gửi ý kiến về Vụ Khoa học Công nghệ Bộ Nông nghiệp và PINT để làm cơ sở cho việc sửa chữa hoàn chỉnh hướng dẫn này trong thời gian tới.

**Vụ Khoa học Công nghệ
Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn**

BỘ THỦY LỢI

Số: 563 KT/QĐ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 13 tháng 11 năm 1984

BỘ TRƯỞNG BỘ THỦY LỢI

- Căn cứ Nghị định số 88/CP ngày 6 tháng 3 năm 1979 của Hội đồng Bộ trưởng qui định nhiệm vụ quyền hạn và tổ chức bộ máy của Bộ thủy lợi;
- Xét yêu cầu thống nhất của quản lý kỹ thuật trong toàn ngành;
- Theo đề nghị của ông Vụ trưởng Vụ Quản lý khoa học kỹ thuật.

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1: Nay ban hành kèm theo quyết định này : Hướng dẫn thiết kế trạm bơm tưới tiêu nước:

HD. TL – C- 7 – 83

Điều 2: Các cơ quan thiết kế, thẩm tra và xét duyệt đồ án thiết kế trong toàn ngành phải nghiêm chỉnh chấp hành những quy định trong hướng dẫn này.

Điều 3: Hướng dẫn này có hiệu lực kể từ ngày 01 tháng 5 năm 1985, những qui định trước đây trái với hướng dẫn này đều bãi bỏ.

TL/ BỘ TRƯỞNG BỘ THỦY LỢI

VỤ TRƯỞNG VỤ KỸ THUẬT

(Đã ký)

Nguyễn Thanh San

CHƯƠNG MỘT

NHỮNG QUI ĐỊNH CHUNG

- 1.1. (1.1) Hướng dẫn này dùng để thiết kế công trình đầu mối các trạm bơm cố định thuộc hệ thống thủy nông lấy nước từ nguồn nước mặt.
- 1.2. (1.2) Hướng dẫn này là tài liệu bắt buộc phải được sử dụng đối với những cơ quan lập, thẩm tra và xét duyệt các đồ án thiết kế trạm bơm thuộc ngành thủy lợi.
- 1.3. (1.4) Các công trình thuộc đầu mối trạm bơm được phân cấp dựa vào diện tích tưới tiêu của hệ thống thủy nông, do trạm bơm phụ trách như đầu mối các hệ thống thủy nông khác, theo qui phạm chung về thiết kế công trình thủy lợi.

(QPVN – 08 – 76)

Chú thích: Để tiện cho sử dụng việc phân loại công suất của các trạm bơm trong hướng dẫn này lấy như sau:

- Trạm bơm loại nhỏ có công suất đến $1\text{ m}^3/\text{s}$ và không phụ thuộc vào công dụng cũng như cột nước;
 - Trạm bơm loại vừa có công suất từ $1\div 10\text{ m}^3/\text{s}$;
 - Trạm bơm loại lớn có công suất từ $10\div 100\text{ m}^3/\text{s}$;
 - Trạm bơm loại đặc biệt có công suất lớn hơn $100\text{ m}^3/\text{s}$.
- 1.4. (1.5) Các trạm bơm thủy nông theo mức bảo đảm cấp nước cần lấy theo bảng 4 số thứ tự 4 qui phạm chung về thiết kế công trình thủy lợi (QPVN-08-76).
 - 1.5. (1.6) Thành phần và hình thức kết cấu công trình trạm bơm phải được xác định trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật có xét đến:
 - Những điều kiện địa chất công trình, địa hình và thủy văn của công trình lấy nước.
 - Việc sử dụng tổng hợp nguồn nước (nông nghiệp, năng lượng, vận tải thủy, thủy sản v.v...)
 - Sự thống nhất hoá tối đa các giải pháp kỹ thuật và việc công nghiệp hoá các công tác xây lắp với việc sử dụng các sản phẩm tiêu chuẩn và việc ghép bộ tối đa có thể ở các nhà máy.
 - Việc sử dụng tối đa những vật liệu tại chỗ và tiết kiệm các kim loại, xi măng, gỗ.
 - Khả năng xây dựng theo từng đợt và khai thác từng phần khi công trình chưa hoàn thành.
 - Những yêu cầu đối với tuổi thọ của công trình và sự thuận lợi cho khai thác với chi phí khai thác ít nhất.
 - Việc tập trung điều khiển và tự động hoá các quá trình công nghệ về mở máy, dừng máy, điều khiển và bảo vệ.
 - Thời hạn xây dựng ngắn nhất và chiếm đất nông nghiệp ít nhất.

Phương án được chọn phải là phương án có hiệu quả kinh tế nhất, đảm bảo các điều kiện khai thác và tuổi thọ công trình tốt nhất.

- 1.6. (1.7) Cần chọn phương pháp điều khiển và mức độ tự động hoá các trạm bơm tùy thuộc vào công dụng của chúng, vào đặc điểm khai thác của hệ thống thủy nông. Các trạm bơm tiêu nên thiết kế điều khiển có tính chất tự động, còn các trạm bơm tưới theo kiểu tự động hoá.
- 1.7. (1.8) Các công trình của trạm bơm xây dựng trên nền đất đắp, đất mềm yếu phải được xử lý

chống lún chống trượt.

- 1.8. (1.9) Cần phải thực hiện các biện pháp cách ly nước và chống ăn mòn cho những phần công trình nằm dưới đất, những kết cấu thép và ống dẫn.
- 1.9. (1.10) Cần sử dụng các thiết kế định hình các trạm bơm và các công trình riêng rẽ khi thiết kế.
- 1.10. (1.11) Các tài liệu ban đầu cần thiết để thiết kế trạm bơm phải được xác định đối với môi trường hợp cụ thể có xét đến cấp công trình, giai đoạn thiết kế và sự phức tạp của những điều kiện tự nhiên. Trong trường hợp chung các tài liệu ban đầu gồm:

- Nhiệm vụ của trạm bơm;
- Tên nguồn lấy nước (nơi tiếp nhận nước tiêu);
- Nơi đặt công trình lấy nước (công trình xả);
- Sự hiện diện các hồ dùng nước khác trong vùng lấy nước;
- Biểu đồ tổng hợp yêu cầu nước tưới theo năm tính toán cho hệ thống tưới, hoặc biểu đồ rút nước tiêu cho hệ thống tiêu;

Những điều kiện khai thác đặc biệt (mức tăng cường lực lượng cấp nước, yêu cầu điều chỉnh lưu lượng cấp nước, mức độ tự động hoá và điều khiển từ xa, các số liệu cung cấp điện và nước, về các cơ sở sửa chữa v.v...)

- Thời hạn xây dựng và thứ tự khai thác đất đai.

- 1.11. (1.12) Việc thiết kế các trạm bơm cần phải được thực hiện trên cơ sở các tài liệu khảo sát sau đây:

- Tài liệu địa hình (bình đồ tỷ lệ 1:500; 1:1000; 1:2000, hoặc các mặt cắt dọc kèm các mặt cắt ngang. Để nghiên cứu mô hình công trình lấy nước có thể yêu cầu đo một đoạn sông hoặc hồ chứa với tỷ lệ 1:5000 kèm các số đo chiều sâu).
- Tài liệu địa chất công trình (mặt cắt dọc theo tuyến kênh, đường ống, biểu đồ khối ở những nơi bố trí các công trình quan trọng những tính chất cơ lý của đất, các số liệu về nước ngầm v.v...).
- Tài liệu thủy văn (các mực nước tính toán ở thượng và hạ lưu trạm bơm. Đối với những nguồn nước mặt tự nhiên cần phải có những số liệu mực nước nhỏ nhất và lớn nhất của các năm có các tần suất bảo đảm khác nhau, các đường quá trình mực nước dự báo việc sử dụng nguồn nước theo thời gian và những thay đổi chế độ lưu lượng và mực nước có quan hệ đến việc sử dụng đó. Đồng thời cần phải có số liệu về mực nước khi mặt nước bị gió dồn làm cho mực nước dâng lên, đặc trưng dòng chảy rắn (bùn, cát), dự đoán biến dạng lòng sông và bờ sông, v.v... Đối với các kênh hở cần cho: các lưu lượng và mực nước tính toán trong kênh, các mực nước khi có sự cố ở thượng và hạ lưu công trình, khi mất điện, khi thiết bị điều chỉnh không làm việc, các mực nước tĩnh).
- Tài liệu khí hậu (nhiệt độ, mưa, độ bụi của không khí) và động đất của vùng xây dựng.

- 1.12. (1.32) Khi xây dựng các trạm bơm tiêu, cần phải kiểm tra sự hợp lý của việc xây dựng các công trình xả nước tự chảy.

CHƯƠNG HAI

CÔNG TRÌNH THỦY CÔNG

ĐẦU MỐI CÁC TRẠM BƠM

A. BỐ TRÍ ĐẦU MỐI CÁC CÔNG TRÌNH TRẠM BƠM

- 2.1. (1.13) Tổng hợp các công trình bảo đảm cấp nước liên tục theo biểu đồ dùng nước hoặc rút nước khỏi phạm vi cần tiêu nước được gọi là đầu mối các công trình thuộc trạm bơm.

Thành phần của trạm bơm có thể gồm:

Công trình lấy nước đứng riêng biệt cùng với các thiết bị bảo vệ cá; kênh dẫn nước đến trạm bơm, hoặc ống kín, bể tập trung nước trước trạm bơm; nhà trạm bơm trạm biến áp; ống áp lực (ống đẩy) và công trình xả nước.

- 2.2. (1.14) Tùy thuộc vào địa hình và chiều cao phải đưa nước lên, việc bơm nước lên có thể thực hiện theo sơ đồ một cấp hoặc nhiều cấp. Số lượng cấp bơm phải được xác định trên cơ sở so sánh kinh tế kỹ thuật các phương án có xét đến các điều kiện sau đây: Các kênh khu vực phải chia toàn bộ vùng tưới (tiêu) ra nhiều khu vực thuận lợi cho việc tổ chức công tác nông nghiệp. Số lượng trạm bơm cần phải là ít nhất. Nên dự kiến việc hợp nhất những trạm bơm ở gần nhau, nếu điều đó được luận chứng bằng các tính toán kinh tế kỹ thuật.
- 2.3. (1.15) Trạm bơm cần phải đặt càng gần khu tưới (tiêu) càng tốt. Vị trí các công trình trên tuyến cấp nước và chiều dài công trình dẫn nước, nhất là chiều dài ống áp lực phải được xác định bằng các tính toán kinh tế kỹ thuật.
- 2.4. (1.16) Tùy thuộc vào công suất trạm bơm và những đặc tính của nguồn nước thông thường người ta sử dụng những sơ đồ bố trí các công trình thủy công thuộc các trạm bơm sau đây:

- Công trình lấy nước kiểu lòng sông kết hợp với nhà trạm bơm: kiểu này nên dùng khi dao động mực nước ở nguồn lớn, khi bờ không ổn định, khi bãi sông bị ngập có bề rộng lớn hơn 300 m, khi chiều sâu gần bờ không đủ và khi không có những điều kiện thuận lợi để xây dựng trạm bơm kiểu đặt ở bờ sông và công trình dẫn nước vào trạm bơm. Chỉ cho phép sử dụng công trình lấy nước kiểu lòng sông sau khi đã so sánh kinh tế kỹ thuật với các kiểu công trình khác và sau khi đã thỏa thuận với các tổ chức sử dụng tổng hợp nguồn nước có liên quan. Thường theo sơ đồ nói trên chỉ áp dụng đối với các trạm bơm có công suất lớn hơn $3\text{m}^3/\text{s}$.
- Công trình lấy nước kiểu lòng sông và trạm bơm đứng riêng rẽ, đặt ở bờ sông: Sơ đồ này cần được áp dụng trong trường hợp nếu chứng minh được tính bất hợp lý của việc tăng kích cỡ công trình kiểu lòng sông khi kết hợp chúng với nhà trạm bơm, khi khó đi tới các công trình đó và khi có khả năng bố trí các công trình dẫn nước tự chảy đến đến trạm bơm đặt ở bờ. Trong trường hợp này công trình lấy nước được xây dựng theo kiểu đầu lấy nước loại ngập. Công suất của công trình lấy nước này không quá $3\text{m}^3/\text{s}$.

Trong trường hợp này nếu theo yêu cầu của cơ quan bảo vệ có công trình lấy nước phải đặt chìm ở độ sâu lớn. Và nếu có nguy cơ lưới bị bồi lấp và bị rác làm tắc thì các đầu lấy nước loại ngập có thể được thiết kế với công suất lớn hơn.

- Công trình lấy nước kiểu gầu và trạm bơm đứng riêng rẽ đặt ở bờ nên được sử dụng khi điều kiện lấy nước khó khăn (xem điều 2.62, 2.63).
- Công trình lấy nước ở bờ kết hợp với nhà trạm bơm phải được sử dụng khi ở nguồn nước có đủ độ sâu, khi bờ sông ổn định và dao động mực nước đến 5m.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

- Trạm bơm nổi phải được sử dụng lấy nước sông và hồ chứa khi dao động mực nước lớn hơn 5m, khi lòng sông bị xói lở và khi có chiều sâu không nhỏ hơn 1m. Công suất các trạm bơm nổi thường không vượt quá 10÷18m³/s.
 - Công trình lấy nước ở bờ và trạm bơm đứng riêng rẽ ở bờ được sử dụng trong những điều kiện giống như kiểu kết hợp nhưng khi bãi sông rộng hơn 300m và khi điều kiện thủy văn không thuận lợi.
 - Công trình lấy nước loại đơn giản lấy nước từ nguồn nước mặt có bờ ổn định được sử dụng khi dao động mực nước không lớn việc lấy nước được thực hiện từ nguồn nước mặt trực tiếp bằng các ống hút.
- 2.5. (1.17) Khi lấy nước ở sông miền núi có nhiều cuội đá và chiều sâu nhỏ, phải sử dụng công trình lấy nước kiểu đáy với nhà trạm bơm đặt riêng biệt. Lưới chắn rác của công trình lấy nước kiểu đáy phải đặt nằm ngang, hoặc với độ dốc 0,2 theo dòng chảy. Khi xây dựng đập dâng phải đặt lưới chắn rác ở trên ngưỡng của nó. Việc dẫn nước đến trạm bơm được thực hiện nhờ kênh hở. Kênh này có thể dùng làm bể lắng cát. Không nên sử dụng ống tự chảy thay cho kênh hở.
- 2.6. (1.18) Khi dòng chảy mặt không đủ, khi độ bắn của nước đạt tới mức không cho phép, hoặc do những nguyên nhân khác cản trở việc sử dụng những công trình lấy nước kiểu bình thường cho phép sử dụng công trình lấy nước kiểu thấm lọc.
- 2.7. (1.19) Những trạm bơm lấy nước từ hồ chứa hoặc kênh và nằm về phía chịu áp lực (thượng lưu) của các công trình bê tông thường chọn theo kiểu kết hợp, còn trong trường hợp đập đất thì chọn theo kiểu riêng rẽ bằng cách đặt nhà trạm bơm lọt vào trong mái hạ lưu của đập.
- 2.8. (1.20) Việc sử dụng các trạm bơm kiểu lòng sông cần phải được luận chứng.
- 2.9. (1.21) Công trình lấy nước và những công trình quan trọng nhất của trạm bơm cấp II và III, cũng như những công trình lấy nước của trạm bơm cấp IV đặt trên sông lớn và hồ chứa lớn phải được nghiên cứu trên mô hình không gian.
- 2.10. (1.22) Khi xây dựng những công trình lấy nước và dẫn nước cần phải tính đến khả năng các bề mặt tiếp xúc với dòng chảy lướt qua sẽ bị sò, hén, rong rêu bao phủ và phải dự kiến các biện pháp chống lại chúng (clo hoá, rửa bằng nước nóng hoặc sơn bằng loại sơn đặc biệt).
- 2.11. (1.23) Trong thành phần các công trình của trạm bơm phải bố trí bể lắng, nếu những tính toán kinh tế kỹ thuật cho thấy việc bơm nước có hàm lượng phù sa cao là không hợp lý (việc dọn sạch các kênh và các ống dẫn kín phức tạp, không cho phép các phần có nước chảy qua của các máy bơm chủ yếu bị mài mòn khi trong nước bơm có những hạt có đường kính 0,2m và lớn hơn).
- 2.12. (1.24) Không được phép xây dựng các công trình ở trong vùng có dòng đất đá (do mưa lớn gây ra) nếu chưa thực hiện những biện pháp bảo vệ.
- 2.13. (1.25) Để bảo vệ nhà trạm bơm và các công trình khác của đầu mối thủy lực do dòng trường hợp các công trình chịu áp bị vỡ, phải dự kiến các biện pháp ngăn ngừa tác dụng nguy hại của dòng chảy tập trung xói vào công trình.
- 2.14. (1.26) Việc lựa chọn kiểu công trình và việc bố trí chúng trong đầu mối phải bảo đảm thuận lợi nhất cho vận hành phải bảo đảm các chỉ tiêu khai thác cao đối với các thiết bị động lực chủ yếu bảo đảm tính công nghệ trong công tác xây lắp hình dáng kiến trúc. Thẩm mỹ của từng công trình và của cả đầu mối nói chung hợp với khung cảnh thiên nhiên ở chung quanh, nhưng tất cả cái đó phải đạt được với vốn đầu tư ít nhất.

Khi nghiên cứu thiết kế đầu mối các công trình trạm bơm cần phải cố gắng tiết kiệm tối đa diện tích xây dựng.

- 2.15. (1.27) Để cải thiện khí hậu và hình dạng thẩm mỹ của công trình nên dự kiến trồng cây xanh trong khu vực. Cần chọn những giống cây phù hợp với khí hậu tại chỗ để trồng. Diện tích trồng cây phải lấy bằng 15 – 20% diện tích xây dựng.
- 2.16. (1.28) Khu vực trạm bơm nên có hàng rào bao quanh để bảo vệ.

B. XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG VÀ CỘT NƯỚC THIẾT KẾ TRẠM BƠM

- 2.17. Lưu lượng thiết kế trạm bơm là lưu lượng lớn nhất mà trạm bơm phải bơm lên, xác định theo yêu cầu của biểu đồ tổng hợp nước tưới (hoặc tiêu) theo năm tính toán có tần suất bảo đảm như thiết kế đã qui định.
- 2.18. Cột nước thiết kế trạm bơm là cột nước yêu cầu đối với máy bơm sẽ đặt trong trạm bơm đó.

Cột nước thiết kế trạm bơm được xác định theo công thức:

$$H_{TK} = h_{dh} + h_u \quad (2-1)$$

Trong đó:

H_{TK} : cột nước thiết kế trạm bơm

h_{dh} : cột nước địa hình

h_u : cột nước tổn thất (bao gồm tổn thất qua ống hút máy bơm, ống đẩy và các thiết bị trên đường ống).

- 2.19. Cột nước địa hình (h_{dh}) là độ chênh mực nước ở bể xả và bể hút của trạm bơm. Trong thực tế các mực nước này thường thay đổi theo thời gian bơm nước. Cột nước địa hình được xác định theo các trường hợp cụ thể sau:

- Đối với trạm bơm nhỏ, có thể lấy h_{dh} bằng độ chênh giữa mực nước bể xả lớn nhất và mực nước bể hút nhỏ nhất.
- Đối với trường hợp tổng quát phải xác định cột nước địa hình bình quân (h_{dhbq})

Theo các công thức sau:

- Khi chênh lệch mực nước bể hút và bể xả thay đổi ít:

$$h_{dhbq} = \frac{\sum (h_i \times t_i)}{\sum t_i} \quad (2.2)$$

- Khi chênh lệch mực nước bể hút và bể xả thay đổi nhiều:

$$h_{dhbq} = \frac{\sum Q_i h_i t_i}{\sum (Q_i t_i)} \quad (2.3)$$

Trong đó:

h_{dhbq} - Cột nước địa hình bình quân của trạm bơm (m)

Q_i - Lưu lượng của trạm bơm trong mỗi thời kỳ bơm nước (m^3/s)

h_i - Cột nước địa hình ứng với mỗi thời kỳ bơm nước (m)

t_i - Thời gian ứng với từng thời kỳ bơm nước có lưu lượng và cột nước địa hình không đổi (ngày)

- 2.20. Các trị số Q_i , h_i , t_i xác định theo biểu đồ tổng hợp các đường quá trình lưu lượng, mực nước (bể hút và bể xả) theo thời gian của trạm bơm. Các đường quá trình này được xác định qua tính toán thủy nông, thủy văn và thủy lực của năm điển hình với tần suất thiết kế qui định.

Cột nước tổn thất (h_{tt}) được tính theo công thức:

$$h_{tt} = h_d + h_c \quad (2.4)$$

Trong đó:

h_d - cột nước tổn thất theo chiều dài ống hút và ống đẩy

h_c - cột nước tổn thất cục bộ

Vì ban đầu chưa xác định máy bơm và các thiết bị, ống hút và ống đẩy, nên cột nước tổn thất tính theo trị số kinh nghiệm gần đúng:

$$h_{tt} = (10 - 15)\% h_{dh}$$

hoặc: $h_d = (2 \div 3) \text{ m} / 1 \text{ km}$ đường ống.

$h_c = (0,75 - 1,00) \text{ m}$ nếu là trạm bơm lấy nước ở kênh và hồ chứa

$h_c = (1 - 1,5) \text{ m}$ nếu là trạm bơm lấy nước ở sông.

Từ h_{dubq} và h_{tt} sơ bộ đã chọn trên, tính được H_{TK} trạm bơm (và cũng là H_{TK} máy bơm)

Từ lưu lượng và cột nước thiết kế trạm bơm sẽ sơ bộ chọn được máy bơm đường ống và các thiết bị trên đường ống. Tiến hành tính toán lại h_{tt} để kiểm tra xem các thông số kỹ thuật của máy bơm chọn đã phù hợp chưa, nếu không phải chọn lại máy bơm cho đến khi thích hợp.

- 2.19. Ngoài cột nước thiết kế, còn phải xác định cột nước địa hình lớn nhất và cột nước địa hình nhỏ nhất (chênh lệch lớn nhất và nhỏ nhất giữa mực nước bể xả và bể hút) để kiểm tra máy bơm làm việc ở vùng hiệu suất thấp, có xuất hiện khí thực và động cơ có quá tải không.

C. CÔNG TRÌNH LẤY NƯỚC

1. Qui định chung

- 2.20. (1-29) Công trình lấy nước phải đảm bảo lấy được ở nguồn nước đủ khối lượng nước tính toán với các mực nước thượng hạ lưu đã cho và phải bảo vệ để cát, rác và cá không lọt được vào hệ thống.
- 2.21. (1.30) Khi thiết kế công trình lấy nước cần xét đến những điều 5.100 – 5.141 của bản phụ lục trong tài liệu này.
- 2.22. (1.31) Công trình lấy nước cần được thiết kế có xét đến các quá trình tạo lòng sông, cùng với các công trình chỉnh trị lòng sông và các biện pháp kết cấu khác nhằm ngăn ngừa bùn cát đáy và phù sa lơ lửng lọt vào công trình lấy nước.
- 2.23. (1.32) Công trình lấy nước không có đập chỉ được sử dụng trong trường hợp nếu tỷ lệ nước lấy trong suốt thời gian làm việc của trạm không quá 20% lưu lượng sông và nếu những điều kiện tự nhiên (địa hình, thủy văn và địa chất) không cản trở sự khai thác an toàn của công trình lấy nước. Khi lấy nhiều nước hơn cần phải tiến hành nghiên cứu mô hình.
- 2.24. (1.33) Công trình lấy nước có đập thường chỉ sử dụng trong trường hợp nếu việc nghiên cứu mô hình khẳng định rằng không thể sử dụng được công trình lấy nước không đập.

- 2.25. (1.34) Công trình lấy nước của các trạm bơm cấp II và III cần được thiết kế theo kiểu cố định và không ngập. Công trình cấp IV (trừ nhà trạm bơm) có thể được thiết kế cho ngập. Khi gặp các trận lũ ngắn nếu chúng không trùng với thời gian làm việc của trạm bơm.
- 2.26. (1.35) Khi điều kiện địa hình, thủy văn và địa chất không thuận lợi cho phép bố trí hai công trình lấy nước.
- 2.27. (1.36) Giếng ở bên bờ nên được xem xét trong các trường hợp khi số ống tự chảy hoặc ống kiểu xi phông nhỏ hơn số máy bơm hoặc khi chiều dài các đường dẫn nước dài hơn 80m. Trong các buồng nhận nước của các giếng trung gian ở bên bờ phải dự kiến có dung tích phụ để lắng cát. Chiều cao của lớp lắng lấy bằng 0,5 – 1m.
- 2.28. (1.37) Chiều sâu đặt móng của công trình lấy nước đặt trên nền bồi tích sông cần lấy không nhỏ hơn 2m tính từ cao độ xói của lòng sông có thể xảy ra, trường hợp là nền cọc không nhỏ hơn 1m; trường hợp là nền đá nếu không xói - cần bóc bỏ lớp đá bị phá huỷ; trường hợp là đất mềm yếu cho phép đóng cừ bao vây nền công trình.
- 2.29. (1.38) Đáy sông hoặc đáy hồ chứa ở bên cạnh công trình lấy nước cần được bảo vệ chống xói bằng đá dỏ hoặc bằng các tấm bê tông.
- 2.30. (1.39) Ở các công trình lấy nước đặt ở nguồn có nuôi cá phải có thiết bị chắn cá để cho cá không bị hút vào máy bơm và thiệt hại.
- 2.31. (1.40) Công trình lấy nước thường phải có lưới chắn rác và cửa sửa chữa kích thước xác định theo điều 5.132-5.134 trong phụ lục tài liệu này. Nếu chiều sâu lưới chắn rác lớn hơn 4m hoặc tốc độ nước chảy qua lưới chắn rác vượt quá 0,6m/s cần dự kiến đặt thiết bị chuyên dùng để làm sạch lưới chắn rác.
- Khi chiều cao lưới chắn rác lớn hơn 4m (tính từ ngưỡng của lỗ vào đến cầu công tác) cần dự kiến công trình chắn rác đặt riêng biệt bố trí ở phần đầu của bể tập trung nước trước trạm bơm (bể hút). Khoảng cách giữa các công trình này với các đầu lấy nước phải không nhỏ hơn 2B, trong đó B là chiều rộng của bể tập trung.
- Khi đã có công trình chắn rác đặt riêng biệt thì các lưới chắn rác ở cửa vào các buồng máy bơm vẫn giữ lại, nhưng không cần đặt thiết bị cào rác.
- 2.32. (1.41) Các công trình lấy nước tự động hoá không cần nhân viên quản lý phải được trang bị các lưới quay hoặc lưới chắn rác với các máy cào rác hoạt động tự động tùy thuộc vào chênh lệch cột nước ở lưới chắn rác.
- Việc bố trí các lỗ lấy nước và thành phần các thiết bị phải bảo đảm sự điều khiển độc lập các lưới chắn rác và cửa van của lỗ lấy nước bất kỳ.
- 2.33. (1.43) Việc bố trí và giải pháp kết cấu của các công trình lấy nước phải được thoả thuận với các cơ quan vệ sinh phòng dịch, bảo vệ cá, vận tải thủy và thanh tra bảo vệ các nguồn nước.

2. Lấy nước ở đoạn sông vùng trung du

- 2.34. (1.44) Khi chọn vị trí công trình lấy nước ở đoạn sông vùng trung du phải theo các qui định sau đây:
- Công trình lấy nước nên bố trí trong phạm vi đoạn sông ổn định có dạng cong ở bờ lõm về phía hạ lưu một chút so với đỉnh đoạn cong nơi có chiều sâu lớn nhất.
 - Công trình lấy nước không được góp phần làm biến dạng lòng sông, và phải đảm bảo việc lấy nước với sự cuốn theo lượng bùn cát đáy và bùn cát lơ lửng nhỏ nhất.
 - Không được chọn các đoạn sông nằm ở hạ lưu chỗ hợp lưu với các nhánh sông mang nhiều bùn cát, cũng như ở trong vùng xả nước thải của các xí nghiệp hoá chất, vùng cá đẻ và nơi

tập trung các loại cá kinh tế.

- Các đoạn sông quanh năm xói lở không lớn và lòng sông biến dạng không đáng kể và cùng lắm là các đoạn sông ổn định trong năm lúc bồi, lúc lở được coi là những đoạn sông thuận lợi nhất để bố trí các công trình lấy nước.

- 2.35. (1.45) Độ an toàn làm việc của công trình lấy nước chủ yếu phụ thuộc vào mức độ ổn định của lòng sông ở tuyến lấy nước. Do đó phải đặc biệt chú ý vấn đề đánh giá độ ổn định của lòng sông khi chọn và luận chứng vị trí công trình lấy nước.

Tuỳ theo tỷ lệ giữa độ lớn của các hạt trầm tích lòng sông và độ dốc mà lòng sông có thể ổn định khi $P_y > 1$; cân bằng khi $P_y = 1 \div 0,8$ và không ổn định khi $P_y < 0,8$.

P_y là tham số về độ ổn định của lòng sông (không thứ nguyên) được xác định bằng tỷ lệ giữa độ thô thuỷ lực trung bình của các hạt trầm tích $[\sigma]$ và tốc độ dòng $[u]$ theo công thức:

$$P_y = \frac{1,38}{\varphi \sqrt{H}} \sqrt{\frac{d}{i}} \quad (2.5)$$

Trong đó: H - chiều sâu của dòng chảy, m;

d - độ lớn trung bình của các hạt trầm tích, m;

i - độ dốc dòng chảy;

φ - tham số chảy rối, lấy theo bảng dưới đây của V.N. Gôn tra rốp:

d: 10^3 (m)	1,5	1,3	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1
φ	1,0	1,04	1,18	1,29	1,46	1,76	2,27	3,95	9,75

- 2.36. (1.47) Việc kiểm tra sự không xói của đáy hoặc của lớp gia cố đáy bằng đá đổ ở trong vùng công trình lấy nước cần thực hiện theo công thức (7) ở điều 5.136 phân phụ lục tài liệu này.

- 2.37. (1.47) Khi thiết kế cần phải tính đến những sự thay đổi có thể xảy ra sau khi thi công và trong thời gian khai thác công trình lấy nước.

- 2.38. (1.48) Trong trường hợp lấy nước không đập với sự dẫn nước về phía bên nên dự kiến dẫn nước từ sông vào kênh dưới một góc nhọn so với hướng dòng chảy (lấy nước với sự cung cấp nước chính diện), nên dự kiến dùng các trụ pin để chia phần vào của kênh ra làm nhiều khoảng để giảm nhỏ các vùng nước xoáy ở phần vào của kênh; khi lượng bùn cát lớn ($\rho \geq 1,5 \text{ kg/m}^3$) nên dự kiến bố trí hệ thống hướng dòng các công trình hướng bùn cát hoặc các mỏ hàn. Việc bố trí và loại công trình nên được thí nghiệm bằng mô hình.

- 2.39. (1.49) Trong trường hợp lòng sông có thể biến dạng mạnh ở trong vùng công trình lấy nước phải tiến hành chỉnh trị lòng sông. Các dạng công việc chỉnh trị nên áp dụng là:

- Duy trì dòng chủ lưu gần công trình lấy nước bằng cách nạo vét đáy sông và làm các mỏ hàn chuyên dùng và các đê hướng dòng;
- Làm lệch dòng bùn cát đáy bằng hệ thống hướng dòng và bằng các công trình chắn bùn cát;
- Gia cố bờ;
- Tạo lòng tập trung ở những đoạn sông chia nhánh (lấp bớt một số nhánh sông).

3. Lấy nước từ hồ chứa

- 2.40. (1.50) Khi chọn vị trí cho công trình lấy nước ở hồ chứa cần phải dựa theo qui định sau đây:

- Không nên đặt công trình lấy nước ở thượng nguồn của hồ chứa vì ở đây bùn cát lắng đọng

mạnh, cũng như ở những nơi có thể bị các doi phù sa tách ra khỏi hồ chứa.

- Không nên đặt công trình lấy nước ở trên lạch đi của tàu bè, cũng như các vùng nước nông ở gần bờ có chiều sâu nhỏ hơn $(0,3 \div 0,4) \text{ L}$; trong đó L - chiều dài sóng lớn nhất. Nên ưu tiên chọn các vị trí mà ở đó có tác động sóng nhỏ nhất.
- Cần tính đến lực và hướng của gió và sự hiện diện của các dòng chảy dọc theo bờ. Không nên đặt công trình lấy nước ở trong vùng của dòng chủ lưu dòng chảy dọc theo bờ vì nó có thể mang tới một khối lượng lớn bùn cát và rác. Trong thời gian thiết kế cần xét đến các hiện tượng sau đây: nếu bờ có hình dạng lượn đều (không nhô ra, lõm vào) thì dòng chảy dọc theo bờ thường sẽ mang bùn cát đi một khoảng cách xa; khi bờ bị chia cắt mạnh thì chiều dài dòng chảy không lớn. Từ đỉnh mũi đất đến đỉnh của vũng (vịnh nhỏ) tại đây bùn cát sẽ tích tụ lại.
- Phải tính đến khả năng thay đổi bờ hồ trong thời kỳ khai thác công trình.

2.41. (1.51) Theo kinh nghiệm những bờ có độ dốc của phần ở dưới nước $\alpha = 1^\circ 30' \div 6^\circ$ là bờ ổn định nhất. Những bờ có độ dốc $\alpha < 1^\circ 30'$ thường bị bồi thêm, khi $\alpha > 6^\circ$ thì bờ thường bị phá hoại hoặc bị xói mòn (sự thay đổi hình dạng lòng sông một cách đáng kể có thể có nguyên nhân do cấu tạo địa chất của bờ).

2.42. (1.52) Khi khu tưới ở gần đập thì công trình lấy nước cần được bố trí ở trong vùng chịu tác động của cửa tháo bùn cát. Trong trường hợp này nếu kích thước của đập và trạm bơm tương đương với nhau thì nhà trạm nên bố trí kết hợp với đập, nếu không tương đương nhau thì nên nghiên cứu phương án bố trí trạm ở trong trụ pin (mố bên) của đập hoặc về phía hạ lưu. Trong trường hợp sau các ống hút của máy bơm cần được nối với các ống xả đáy hoặc ống dẫn nước riêng lấy nước từ thượng lưu đập.

2.43. (1.53) Phải lấy nước từ các lớp nước mặt nếu điều kiện kỹ thuật của công trình bảo vệ cá cho phép.

2.44. (1.54) Khi dao động mực nước ở hồ lớn việc lấy nước cần được thực hiện ở 2 hay nhiều mức khác nhau. Khi đó thiết bị lấy nước ở tầng dưới cũng phải nằm ngoài phạm vi bãi bồi ven bờ và vùng có độ đục cao sẽ bị tạo thành trong quá trình thay đổi bờ hồ chứa.

Các lỗ lấy nước của các tầng trên cần được bố trí ngoài phạm vi tạo ra các sóng đập bờ (khi chiều sâu của nước nhỏ hơn 1,5 chiều cao sóng phải xét đến sự xói lở bờ hồ).

4. Công trình lấy nước kiểu ngập

2.45. (1.55) Công trình lấy nước lòng sông kiểu ngập phải được áp dụng theo hai loại dưới đây:

1. Loại kết cấu nhẹ có dạng ống lọc xiên hoặc đối xứng, loại này được sử dụng khi không có nguy cơ bị hư hỏng do neo hoặc chuyê đo độ sâu của tàu thủy gây ra;
2. Loại kết cấu dạng khối lớn làm bằng cửa gỗ hoặc bê tông cốt thép.

2.46. (1.56) Kích thước của các lỗ lấy nước cần chọn phù hợp với chỉ dẫn của điều 5-134 phần phụ lục tài liệu này.

2.47. (1.57) Dưới đáy của công trình lấy nước kiểu ngập thường làm một lớp lót bằng đá dăm và đá đổ có chiều dày không nhỏ hơn 1,5m, kể cả lớp chuyển tiếp. Khi nền là đá cho phép sử dụng lớp bê tông san bằng đều thay cho lớp đệm đá. Mặt trên của lớp đệm đá đổ phải đặt ở độ sâu không ít hơn 1,5H, ở đây H là chiều cao tính toán của sóng.

2.48. (1.58) Kích thước của lớp lót cần phải xác định theo kích thước đáy công trình lấy nước và mức độ xói lở lòng sông có thể xảy ra sau khi xây dựng công trình.

5. Công trình lấy nước kiểu lòng sông

- 2.49. (1.59) Công trình lấy nước kiểu lòng sông phải được xây dựng theo dạng mố trụ cầu rồng hoặc dạng tròn. Hình dạng bên ngoài của công trình và vị trí của nó ở lòng sông phải đảm bảo những điều kiện thuận lợi cho dòng nước chảy vòng.
- 2.50. (1.60) Việc bố trí các lỗ lấy nước phải đảm bảo lấy được lớp nước trong nhất. Khi bố trí các lỗ lấy nước thành hai hàng (dây) hoặc lớn hơn hoặc khi lấy nước cho yêu cầu cung cấp nước ở trước các máy bơm (trước tiết diện vào của các ống) phải dự kiến các giếng ước có dung tích không nhỏ hơn $(15 \div 20) Q$, ở đây Q là lưu lượng của máy bơm tính trong một giây.
- 2.51. (1.62) Giữa công trình lòng sông và bờ cần phải làm cầu khi khoảng cách giữa công trình và bờ đến 50m; làm cầu treo khi khoảng cách đến 200m; và liên hệ bằng thuyền trong những trường hợp còn lại.

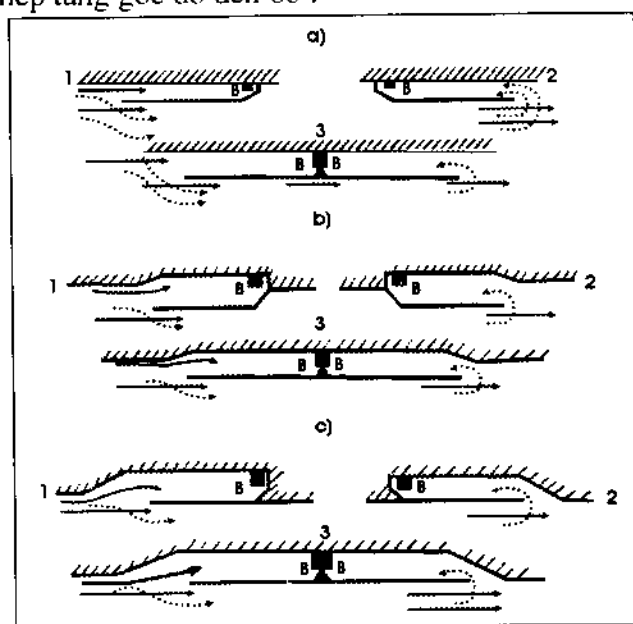
6. Công trình lấy nước kiểu gầu (khoang)

- 2.52. (1.63) Đối với công trình lấy nước trong những điều kiện lấy nước rất khó khăn phải dự kiến khả năng sử dụng các gầu lấy nước. Sơ đồ các loại gầu được nêu trên hình 1. Việc chọn sơ đồ gầu phụ thuộc vào các điều kiện tại chỗ.

Khi lượng bùn cát đáy lớn phải sử dụng các gầu được cấp nước từ phía thượng lưu, khi bùn cát không nhiều - gầu được cấp nước từ phía hạ lưu.

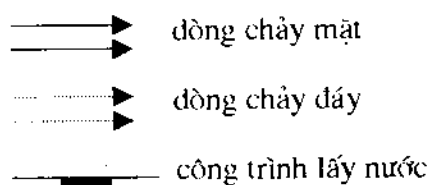
Thường trên những đoạn sông cong bên bờ lõm phải sử dụng gầu lấy nước lấn vào bờ hoàn toàn hoặc một phần. Còn ở những đoạn sông thẳng gầu nên bố trí hoàn toàn nhô ra lòng sông (lòng sông trong mùa khô).

Góc dẫn nước trong gầu lấy nước từ phía thượng lưu phải lấy trong phạm vi $0 \div 20^\circ$, khi có luận chứng riêng cho phép tăng góc đó đến 60° .



Hình 1 – Các sơ đồ công trình lấy nước kiểu gầu (a – sơ đồ gầu nhô ra ngoài sông; b – sơ đồ gầu lấn một phần vào trong bờ; c – sơ đồ gầu lắp hoàn toàn vào trong bờ)

1- Gầu lấy nước từ phía thượng lưu; 2- Gầu lấy nước từ phía hạ lưu; 3- Gầu lấy nước cả 2 phía



- 2.53. (1.64) Kích thước của gầu được xác định từ điều kiện các vận tốc cho phép và điều kiện lắng
- 12

động của bùn cát.

Cao trình đáy gầu và kích thước của nó cần được quyết định theo điều kiện lấy nước hoặc ứng với các mực nước thấp nhất có tính đến dung tích để tích bùn cát lắng đọng nhưng không được lấy nhỏ hơn 0,7m. Bề rộng của gầu phải liên hệ với kích thước máy móc sử dụng để nạo vét bùn cát trong gầu.

2.54. (1.65) Bờ sông và đê ngăn đặc biệt là phần đầu của đê cần có dạng lượn đều. Để cải thiện dòng chảy vòng vào gầu và làm cho dòng bùn cát đáy đi lệch ra ngoài cửa vào của gầu, lấy nước từ phía thượng lưu thì đoạn bờ trước gầu cần tạo cho có dạng nhô ra lượn đều.

2.55. (1.66) Mái dốc của gầu và của đê ngăn phải được gia cố phù hợp với các tốc độ tính toán của dòng nước; ở trong gầu – là tốc độ lớn nhất của nước khi rút cạn nước, còn ở phía sông là gấp đôi tốc độ của dòng chảy.

Để gia cố mái dốc phía trong gầu cần trồng cỏ hoặc đổ đá, phía ngoài sông đổ đá hoặc lát tấm bê tông, bê tông cốt thép. Khi đó cần phải gia cố cẩn thận nhất phần đầu của đê. Khi có luận chứng riêng cho phép làm đê vây hoặc phần đầu của nó dưới dạng tường chống bằng bê tông hoặc đá.

2.56. (1.67) Đê ở sông cần phải làm theo kiểu không bị ngập phù hợp với qui phạm thiết kế đập đất.

2.57. (1.68) Khi lượng bùn cát lớn ($\rho \geq 5\text{kg/m}^3$) và độ sâu ở phần vào gầu không lớn lắm thì phải dự kiến làm cống điều tiết. Cống này cho phép tạo nên ngưỡng phụ khi thả phai. Khi bố trí gầu trên bãi bồi, để dẫn nước vào gầu, nếu là đất ổn định phải dùng biện pháp nạo sâu đáy sông, nếu đất của lòng sông là đất mềm yếu phải làm các công trình chỉnh trị.

Trong trường hợp thứ nhất để chống bùn cát đáy còn cho phép đào các rãnh, không nên dùng các mô hàn ngầm để ép bùn cát đáy.

7. Công trình lấy nước ở bờ

2.58. (1.69) Công trình lấy nước ở bờ thường được sử dụng dưới ba dạng sau đây:

- 1) Cống điều tiết được dùng ở phần vào của kênh hở (thiết kế theo các qui phạm về các công trình thủy công thông thường). Các cống này có dạng hở hoặc dạng ống; chúng thường được bố trí lấn vào bờ sông hoặc nằm trên tuyến đê bao.
- 2) Công trình lấy nước kiểu buồng được bố trí riêng rẽ hoặc kết hợp với nhà trạm bơm. Số lượng buồng thường bằng số ống hút hoặc ống tự chảy. Công trình lấy nước kiểu buồng đứng riêng rẽ được sử dụng khi dao động mực nước tới 5m.
- 3) Lấy nước từ buồng chung hoặc từ nguồn bằng các ống hút, áp dụng cho những trạm bơm có công suất đến $1,5\text{m}^3/\text{s}$.

2.59. (1.70) Công trình lấy nước ở bờ kết hợp với trạm bơm nâng nước bậc thứ nhất phải được áp dụng khi:

- Cao trình đặt móng của công trình lấy nước và của nhà trạm thực tế như nhau;
- Không cần rút ngắn tuyến lấy nước và bể tập trung nước, điều này có thể xảy ra khi trong nhà trạm đặt các máy bơm trực đứng, hoặc khi lấy nước trực tiếp từ nguồn nước mặt.

2.60. (1.71) Công trình lấy nước ở bờ đứng riêng biệt phải được sử dụng nếu:

- Diện tích móng công trình lấy nước nhỏ hơn diện tích móng nhà trạm từ 2 lần trở lên, hoặc có khả năng giảm một cách đáng kể chiều sâu đặt móng của nhà trạm.
- Việc sử dụng kết cấu buồng của nhà trạm bơm chôn sâu một phần đòi hỏi phải đáp ứng đều mọi phía của buồng.

- Yêu cầu rút bớt khá nhiều bề rộng của bề tập trung nước:

- 2.61. (1.72) Công trình lấy nước của các ống hút máy bơm phải đảm bảo lấy nước chắc chắn, phải đảm bảo sự làm việc độc lập của các ống hút, khả năng dùng máy bơm này mà không ngừng việc cấp nước của các máy bơm khác và cũng phải bảo đảm loại trừ khả năng hút không khí, vật nổi và rác.
- 2.62. (1.73) Độ chìm sâu mép trên mặt cát vào của ống hút hoặc ống tự chảy dưới mực nước nhỏ nhất trong công trình lấy nước khi lưu tốc vào bằng $0,8\text{m/s}$ nên lấy bằng $0,6D_v$ ¹⁾ trên điểm cao nhất của mặt cát vào khi mép vào sắc (vị trí mặt cát vào thẳng góc với dòng chảy); bằng $0,4D_v$ – khi mép vào lượn đều nhưng không được nhỏ hơn $0,4\text{m}$; bằng $0,8D_v$ nhưng không nhỏ hơn $0,5\text{m}$ cho ống hút ngập thẳng đứng (mặt cát vào song song với mặt nước).
- 2.63. (1.74) Khoảng cách giữa các mặt cát vào của những ống hút nằm ngang khi không được ngăn bằng trụ pin cần lấy không nhỏ hơn $3D_v$ (giữa 2 tim); còn đối với các ống hút thẳng đứng – không nhỏ hơn $10D_v$.
- 2.64. (1.75) Kích thước và hình dạng của buồng hút phải bảo đảm điều kiện thuỷ lực vào ống hút thuận lợi, chiều rộng của buồng hút không nên lớn hơn $1,5D_v$ - Chiều sâu tương ứng với điều (2.62). Chiều dài nhỏ nhất của các trụ pin phân cách phải không bé hơn $2D_v$ (tính từ mép ngoài của ống hút đến đầu trụ pin).

Ống hút thẳng đứng phải đặt dịch gần tường sau của buồng tới mức tối đa.

8. Công trình bảo vệ cá

- 2.65. (1.76) Việc thiết kế các thiết bị bảo vệ cá của công trình lấy nước phải được thực hiện phù hợp với điều 5.128 của phụ lục tài liệu này.
- 2.66. (1.77) Cần hỏi ý kiến các cơ quan thuỷ sản, các viện nghiên cứu khoa học của ngành thuỷ sản về các đặc trưng thuỷ sản và ngư học của vùng lấy nước để thiết kế các thiết bị bảo vệ cá.
- 2.67. (1.78) Tài liệu thiết kế nhất thiết phải được thoả thuận của cơ quan bảo vệ cá.

D. CÔNG TRÌNH DẪN NƯỚC TỚI TRẠM BƠM

1. Các qui định chung

- 2.68. (1.79) Công trình dẫn nước được áp dụng theo kiểu hở dưới dạng kênh tự điều tiết hoặc không tự điều tiết và cả theo kiểu kín dưới dạng ống tự chảy hoặc ống xi phông.
- 2.69. (1.80) Kích thước và giải pháp kết cấu của công trình dẫn nước phải được luận chứng bằng cách so sánh kinh tế kỹ thuật có xét đến việc bố trí chung của công trình đầu mối, những điều kiện tự nhiên, sự thuận lợi trong công tác thi công và quản lý khai thác.
- 2.70. (1.81) Các công trình dẫn nước kiểu hở hoặc kín phải bảo đảm đưa nước phù hợp với biểu đồ dùng nước và các chế độ mực nước ở nguồn nước. Kích thước kênh cần phải được xác định theo công suất tính toán của trạm bơm với 5-6% dự trữ (phòng những sai sót trong thi công, lắng đọng bùn cát, v.v...)
- 2.71. (2.29) Việc xây dựng các hồ điều tiết nhân tạo đối với trạm bơm tiêu phải dựa trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật. Tốt nhất nên xây dựng các hồ điều tiết khi kênh chính ngắn (chiều dài kênh nhỏ hơn 5km) và chiều sâu nhỏ (tối 2m) vì chúng không đủ dung tích để điều tiết. Kênh

¹⁾ D_v : Đường kính vào miệng ống hút hoặc ống tự chảy

và các dung tích điều tiết nên có chiều sâu lớn hơn 2 mét và nên có lót bê tông để tránh hiện tượng cây cỏ mọc bên trong.

Kênh hở

72. (1.82) Việc thiết kế kênh hở phải được tiến hành phù hợp với “qui phạm thiết kế kênh” và các chỉ dẫn trong tài liệu này.
 73. (1.83) Việc dẫn nước lộ thiên tới nhà trạm bơm thường phải được thực hiện bằng kênh tự điều tiết. Chỉ cho phép sử dụng kênh không tự điều tiết trong trường hợp, nếu những điều kiện nào đây cần phải hạn chế biên độ dao động mực nước trong kênh và việc sử dụng cách dẫn nước kiểu kín là không hợp lý. Khi đó bắt buộc phải xây dựng cống điều tiết ở đầu kênh để hạn chế lượng nước vào kênh và công trình xả nước thừa tính với lưu lượng tính toán lớn nhất của kênh. Việc thiết kế cống điều tiết phải được tiến hành theo “chỉ dẫn thiết kế công trình lấy nước trên hệ thống tưới”.
 74. (1.84) Kênh dẫn nên vạch theo tuyến toàn đào hoặc nửa đào, nửa đắp; tránh những đoạn trên sườn dốc núi, những đoạn phải đắp cao hơn 5 m, những đoạn sườn dốc bị trượt, cũng như những đoạn đi qua đất thấm và đầm lầy. Cần phải xác định chiều dài của kênh và loại kênh, các kích thước, độ dốc, áo kênh, biện pháp cắt qua những chướng ngại (máng dẫn nước, cống luồn, cầu dẫn nước, v.v...) trên cơ sở so sánh các phương án về mặt kinh tế kỹ thuật.
 75. (1.85) Khi tuyến kênh đi qua đoạn dốc núi cần có biện pháp nâng cao độ ổn định của các khối đất bằng cách tiêu thoát nước mái dốc, dùng áo chống thấm nước phủ mái và đáy kênh (đặc biệt khi có hiện tượng trượt).
 76. (1.86) Chế độ thủy lực khi kênh dẫn làm việc cần được gắn chặt chẽ với chế độ làm việc của trạm bơm và với các mực nước ở nguồn. Hầu hết các kênh thường làm việc theo chế độ chảy đều hoặc với chế độ nước dâng không lớn. Sự làm việc của kênh theo chế độ nước đổ phải được luận chứng riêng khi sử dụng kênh dẫn của trạm bơm làm dung tích điều tiết thì tốc độ rút cạn phải chọn sao để không gây ra sự phá hoại mái kênh do áp lực thủy động của nước gây ra.
 77. (1.87) Lòng kênh phải thỏa mãn yêu cầu không xói với mọi chế độ khai thác có thể xảy ra.
 78. (1.88) Dọc kênh thường dự kiến có các đường với bề rộng phù hợp với kích thước máy móc để dọn sạch và sửa chữa kênh, nhưng không bé hơn 3,5m. Phải sử dụng cơ chính và đỉnh bờ kênh đắp làm đường kiểm tra. Cho phép không dự kiến làm đường kiểm tra khi dọc kênh đã có đường chung hoặc khi kênh đi qua vùng mà xe cộ đi lại, dễ dàng không cần đường sá.
 79. (1.89) Phải bố trí áo kênh khi có nước thấm qua kênh, có thể gây ra việc nâng cao mực nước ngầm không cho phép trong các điều kiện đã cho, hoặc việc thấm qua kênh không cho phép vì các lý do kinh tế, kỹ thuật; phải chứng minh được tính hợp lý của việc giảm mặt cắt đào, cũng như sự cần thiết phải chất tải để đảm bảo sự ổn định của mái kênh khi mực nước ngầm dâng cao và khi mực nước trong kênh hạ thấp đột ngột (trong trường hợp này, áo kênh thường làm theo kiểu lọc).
 80. (1.90) Cần làm kênh ven đồi và đường tháo nước mưa rào đổ dẫn nước mặt. Ở chân các mái dốc cần phải làm các rãnh thoát nước. Các rãnh này phải được gia cố bằng các tấm bê tông cốt thép, bằng những đoạn máng nhỏ đã bị hư hỏng, hoặc bằng vật liệu tại chỗ.
- ### 3. Các đường dẫn nước tự chảy và đường dẫn nước kiểu xiphông
- 2.81. (1.91) Các đường dẫn nước kiểu kín (tự chảy không áp, tự chảy có áp và xiphông) chỉ được sử dụng trong trường hợp nếu làm kênh hở sẽ không hợp lý.
Các đường dẫn nước tự chảy và dẫn nước kiểu xi phông phải được thiết kế phù hợp với các điều 5.141 ÷ 5.147 của phụ lục và chỉ dẫn này.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỔI TIÊU NƯỚC

- 2.82. (1.92) Cho phép sử dụng đường dẫn nước tự chảy không áp để chuyển lưu lượng nước lớn hơn $5\text{m}^3/\text{s}$ khi dao động mực nước không lớn. Ống dẫn nước có dạng tròn, chữ nhật hoặc ô van tùy thuộc vào lưu lượng và các tải trọng bên ngoài. Các vật liệu nên dùng là: bê tông cốt thép lắp ghép hoặc đổ tại chỗ, khi có luận chứng đặc biệt được dùng ống thép có đường kính lớn. Ống dẫn nước cần đặt theo độ dốc không đổi, dốc về phía trạm bơm. Với mọi chế độ khai thác khoảng cách giữa mặt nước lớn nhất có thể xảy ra và điểm cao nhất của vòm ống cần phải không nhỏ hơn 0,2m.
- 2.83. (1.93) Đường dẫn nước tự chảy có áp thường sử dụng để chuyển bất kỳ lưu lượng nào với bất kỳ dao động mực nước nào ở nguồn nước. Ống dẫn có dạng tròn, khi cột nước không lớn có dạng chữ nhật hoặc ô van. Các vật liệu nên dùng là thép, bê tông cốt thép hoặc ống xi măng amiăng, bê tông cốt thép lắp ghép hoặc đổ liên khối. Ống dẫn nước tự chảy có áp phải được đặt với độ dốc không đổi và không nhỏ hơn 0,001 để loại trừ khả năng tạo ra các túi không khí và các chỗ tích tụ bùn cát.
- 2.84. (1.94) Cho phép sử dụng ống dẫn nước kiểu xi phông ở các công trình lấy nước trong trường hợp nếu việc đặt tất cả các loại đường dẫn nước khác đều không kinh tế. Ống dẫn nước kiểu xi phông phải được thiết kế bằng ống thép có đường kính đến 1400 mm. Khi sử dụng ống có đường kính lớn hơn phải có luận chứng riêng. Chân không tính toán không được vượt quá 6m cột nước. Ống dẫn nước kiểu xi phông phải được đặt với độ dốc lên liên tục kể từ nguồn nước.
- 2.85. (1.95) Việc tính toán mất mát các ống dẫn nước phải được tiến hành theo tốc độ cho phép của nước đối với ống dẫn nước tự chảy $[v] = 0,7 \div 1,5\text{m/s}$; đối với ống dẫn nước kiểu xi phông $[v] = 1,2 \div 2\text{m/s}$; Mất mát đã chọn của ống dẫn nước phải được kiểm tra về điều kiện không lắng. Khi có khả năng sinh vật phủ mặt ống thì việc tính toán tổn thất trong đường ống phải được thực hiện với hệ số nhám bằng 0,02 - 0,04.
- 2.86. (1.96) Nếu không thể tránh được sự lắng đọng bùn cát trong đường ống thì phải dự kiến việc rửa ống theo những chỉ dẫn của điều 8.15 và 8.16 của phần phụ lục tài liệu này.
- 2.87. (1.97) Cần đặt ống dẫn sâu trong đất từ 0,5 - 1m thấp hơn cao trình xói đáy có thể xảy ra. Ống dẫn nước phải được đặt trên nền chắc chắn, để loại trừ khả năng bị lún. Nếu đất nền yếu cần phải được đầm chặt, và nếu đất nền quá yếu phải dự kiến làm nền nhân tạo. Cần đặc biệt chú ý bảo vệ ống dẫn nước ở trong vùng có tác dụng của sóng. Những ống dẫn nước đặt ở lòng sông phải được kiểm tra chống dấy nổi.
- 2.88. (1.98) Để xem xét sửa chữa và dọn sạch ống dẫn nước tự chảy phải làm các cửa và giếng kiểm tra. Khi làm các cửa trên ống dẫn nước kiểu xi phông phải có luận chứng.
- 2.89. (1.99) Khi có luận chứng riêng cho phép dự kiến đặt các đường ống dự phòng hoặc đặt chúng trong các hành lang riêng. Kích thước của hành lang lấy theo điều kiện đảm bảo được việc sửa chữa ống : từ thành ống đến tường và đáy hành lang lấy bằng 0,5m đường đi lại không nhỏ hơn 0,7m, chiều cao nhỏ nhất là 1,7m. Lối ra của hành lang thông với nhà trạm phải được đóng kín bằng cửa không thấm nước.
- 2.90. (1.100) Các ống dẫn nước có áp của các trạm bơm kiểu lòng sông phải được đặt làm sao để đảm bảo có lối vào tới nơi để xem xét sửa chữa chúng.

Chú thích :

- 1) Khi tính toán kinh tế kỹ thuật đường kính kinh tế của ống cần phải tính giá thành của hành lang hoặc cầu để đặt ống.
- 2) Cho phép dùng các ống thép của trạm bơm kiểu lòng sông làm kết cấu nhịp cầu.

4. Ống hút

- 2.91. (1.101) Ống hút của máy bơm nên làm bằng thép.
- 2.92. (1.102) Kết cấu và cách bố trí các phần tử các ống hút phải loại trừ khả năng hút không khí vào và tạo thành các túi không khí. Muốn vậy ống hút phải được nâng cao dẫn tới máy bơm, với độ dốc không nhỏ hơn 0,003. Tất cả các chỗ nối của ống hút phải kín. Trên các ống hút (có chiều cao hút dương) không phải dùng khớp nối co dẫn vì các khớp nối này không có khả năng giữ độ kín trong điều kiện chân không tính toán.
- 2.93. (1.103) Trong những trạm bơm vừa và nhỏ cho phép bố trí ống hút theo dạng "khuyết năng".
- 2.94. (1.104) Khi chiều dài ống dẫn dài hơn 30m và đường kính lớn hơn 500mm, cần phải xác định đường kính kinh tế trên cơ sở tính toán kinh tế kỹ thuật.
- 2.95. (1.105) Ống hút cần đặt càng ngắn càng tốt (dưới 50m) không có chỗ chuyển tiếp đột ngột, với số lượng mối nối (đặc biệt là nối kiểu mặt bích) và khuyết cong ít nhất. Trước máy bơm phải đặt một đoạn ống thẳng có chiều dài không nhỏ hơn $2 D_0$ (D_0 - đường kính ống).
- 2.96. (1.106) Khi thay đổi đường kính ống hút ở những đoạn nằm ngang cần dùng các đoạn ống nối chuyển tiếp xiên với đường sinh nằm ngang ở phía trên.
- 2.97. (1.107) Khi chiều dài ống hút lớn hơn 50 m cần dự kiến các biện pháp để làm chậm quá trình khởi động tổ máy (mở van từ từ).
- 2.98. (1.108) Số ống hút phải bằng số máy bơm. Khi các tổ máy làm việc luân phiên cho phép dùng ống hút chung.
- 2.99. (1.109) Đường kính của ống hút có chiều dài dưới 50 m cần lấy theo tốc độ cho phép của nước : ống có $D \leq 250\text{mm}$, khi lưu tốc 0,7 - 1m/s; ống có $250 < D < 800\text{mm}$, khi lưu tốc 1 - 1,5m/s và ống với $D \geq 800\text{mm}$ - $v = 1,5 - 1,8$ m/s khi đó đường kính ống hút không được nhỏ hơn đường kính đoạn ống nối dẫn vào máy bơm.
- 2.100. (1.110) Cho phép sử dụng Clê-pan ở đầu ống hút, trường hợp ống hút có đường kính nhỏ hơn 400mm.
- 2.101. (1.111) Giải pháp kết cấu của ống hút và ống đẩy phải loại trừ khả năng truyền rung động và các sự thay đổi chiều dài ống do nhiệt độ sang máy bơm.

5. Bể tập trung nước trước trạm bơm (Bể hút)

- 2.102. (1.112) Bể tập trung nước trước trạm bơm thường được sử dụng để nối tiếp kênh dẫn với công trình lấy nước. Các kích thước nên dùng cho bể tập trung nước như sau : góc trung tâm về độ cong $40 - 45^\circ$, độ dốc đáy về phía công trình lấy nước không lớn hơn 0,2; tốc độ tiến gần của các đầu lấy nước không quá 1m/s.
- Cần rút ngắn chiều dài của diện lấy nước và các kích cỡ tới mức tối đa. Khi tỉ số chiều dài của diện lấy nước và chiều rộng của đáy kênh lớn hơn 4 và hàm lượng phù sa lớn hơn $1,5 \text{ kg/m}^3$ cần phải dự kiến các kết cấu để hạn chế việc tạo các dòng chảy ngược và vùng nước chết (tường phân dòng, hệ thống hướng dòng, v.v....)
- 2.103. (1.113) Cần dùng những tường chắn đặt dưới góc nhỏ hơn 70° (tốt nhất là 45°) so với trục của bể tập trung để nối tiếp giữa công trình lấy nước phân đầu lấy nước) và các mái của bể tập trung.
- 2.104. (1.114) Đáy và mái của bể tập trung không được có những vùng lòng chảo (lõm) gây ra những vùng nước chết và dòng chảy đối nhau. Việc sử dụng các công trình lấy nước với diện lấy nước hình cong là biện pháp có hiệu quả nhất vì phương chuyển động của nước tới mỗi cửa lấy nước

là phương thẳng góc.

- 2.105. (1.115) Đáy và mái của bể tập trung phải được gia cố bằng đá xếp hoặc bằng các tấm bê tông cốt thép. Xuất phát từ điều kiện phòng xói, chiều dài gia cố nhỏ nhất phải lấy bằng ba lần đường kính của tiết diện vào của ống. Phần còn lại của bể tập trung trường hợp cần thiết (đất mềm yếu) cho phép gia cố bằng đá đổ.

E. NHÀ TRẠM BƠM

1. Các quy định chung

- 2.106 (1.116) Tùy thuộc vào nhiệm vụ loại thiết bị đã được chọn và những đặc trưng của nguồn nước thường người ta dùng những loại nhà trạm sau đây:
- Loại trên mặt đất - khi lấy nước từ kênh, hồ chứa, hồ thiên nhiên và sông có bờ ổn định (dao động mực nước ở nguồn trong phạm vi chiều cao hút cho phép của các máy bơm chủ yếu và sàn của gian máy bơm đặt cao hơn mực nước lớn nhất ở nguồn);
 - Loại chôn sâu một phần và chôn sâu hoàn toàn với công trình lấy nước kết hợp hoặc tách rời với nhà trạm; khi lấy nước từ kênh dẫn, hồ chứa và sông thiên nhiên, khi dao động mực nước vượt quá khả năng hút của máy bơm. Thường trong nhà trạm loại chôn sâu một phần, các máy bơm chủ yếu được đặt thấp hơn mực nước thấp nhất ở nguồn;
Khi biên độ dao động mực nước ở nguồn lớn hơn 3m, cần so sánh kinh tế kỹ thuật với các trạm bơm nổi hoặc trạm bơm chôn sâu một phần trong đó các thiết bị được đặt cao hơn mực nước thấp nhất ở nguồn (có sử dụng khả năng hút của máy bơm);
 - Loại khối tảng khi đặt các máy bơm trực đứng công trình lấy nước được kết hợp với nhà trạm nhưng khi bãi bồi ngập rộng và khi mực nước dao động nhiều cho phép sử dụng công trình lấy nước kiểu lòng sông hoặc kiểu đặt ở bờ và dẫn nước đến các máy bơm bằng các ống tự chảy;
 - Loại thuyền (nổi): khi bờ không ổn định và khi dao động mực nước lớn (hơn 5m);
 - Loại phao nổi: khi lấy nước ở nguồn có dao động mực nước lớn (hơn 4 đến 5 m) và khi công suất trạm bơm đến 500l/s;
 - Loại lưu động : khi lấy nước ở nguồn hở để tưới cho những diện tích nhỏ và tiêu nước khi thi công;
 - Loại đặt trên đường ray và kéo lên bằng cáp : khi lấy nước ở nguồn hở và biên độ dao động mực nước vượt quá chiều cao hút cho phép của máy bơm, có thể dùng loại nhà trạm này để cấp nước đến 500l/s.
- 2.107. (1.117) Nhà trạm bơm phải đảm bảo chế độ làm việc tối ưu của thiết bị, bảo vệ được nhân viên phục vụ và thiết bị không bị mưa nắng, cũng như khai thác thuận lợi và an toàn nhất với vốn đầu tư và giá thành xây dựng ít nhất.
- 2.108. (1.118) Việc bố trí nhà trạm bơm theo chiều cao phụ thuộc vào kích thước và kết cấu tổ máy và vị trí tương ứng với nó đối với mực nước thấp nhất ở hạ lưu. Máy bơm phải bố trí sao cho chiều cao hút thiết kế luôn nhỏ hơn chiều cao hút cho phép được nhà máy chế tạo đảm bảo. Chiều cao hút lớn nhất không được lấy lớn hơn 5m. Khi xác định vị trí máy bơm so với mực nước thấp nhất ở hạ lưu cần phải tính đến sự hạ thấp mực nước trong bể tập trung khi máy bơm làm việc do giảm cột nước ở các công trình dẫn nước, ở các chấn song hoặc lưới chắn rác.

2.109. (1.119) Chiều cao kết cấu bên trên nơi có trang bị thiết bị nâng chuyển cần được xác định có tính đến khả năng chất tải lên sàn của các thiết bị vận chuyển, khi đó các khoảng cách an toàn phải được đảm bảo. Trường hợp chuyển vật nặng bằng cáp mềm - $0,5 \div 0,7\text{m}$ và khi dùng cách treo cứng - $0,25 \div 0,35\text{m}$, khi chuyển thiết bị trên sàn, khi lắp đặt thiết bị lên sàn của thiết bị vận chuyển, cũng như giữa các thiết bị đang được di chuyển và các phần nhô ra của nhà trạm - $0,30\text{m}$.

Chú thích :

- 1) Khi nâng các trục của máy bơm trục đứng và của động cơ điện cần treo cứng vào móc cầu trục, trong tất cả các trường hợp khác - bằng dây cáp mềm;
- 2) Chiều dài của dây cáp treo được xác định từ điều kiện góc ôm chi tiết của dây cáp phải bằng 60° .

2.110. (1.121) Lối đi lại giữa thiết bị và kết cấu xây dựng phải lấy theo bảng 1

Bảng 1

Các lối đi lại	Chiều rộng lối đi lại nên bố trí giữa các động cơ điện (mm)		
	Công suất máy bơm l/s		
	đến 500	500 - 2000	> 2000
1	2	3	4
Lối đi lại giữa mặt mút của thiết bị và tường	1000	1200	1200
Lối đi lại giữa các mặt mút của thiết bị	1000	1200	1200-1500
Lối đi lại giữa thiết bị và tường	1000	1250	1500
Lối đi lại giữa các thiết bị đặt song song	$1000 \div 1200$	$1200 \div 1500$	$1500 \div 2000$
Lối đi lại giữa móng của tổ máy và bảng phân phối	2000	2000	2000
Lối đi lại giữa các phần động của động cơ nhiệt	1200	1500	1500
Lối đi lại giữa các tổ máy bơm trục đứng		$1500 \div 1750$	$2000 \div 2500$

Chú thích :

- 1) Lối đi lại giữa thiết bị và tường cần được chính xác lại theo vùng hoạt động của móc, của thiết bị nâng. Không cho phép kéo xiên móc cầu khi lắp đặt thiết bị.
- 2) Lối đi lại giữa các tổ máy bơm trục đứng cần tính chính xác theo kích cỡ của ống hút. Các kích thước, hình dạng của ống hút và buồng dẫn của máy bơm phải lấy theo số liệu của nhà máy sản xuất thiết bị hay theo tài liệu thí nghiệm mô hình của các đơn vị nghiên cứu.
- 3) Lối đi lại giữa các phần nhô ra của máy và của móng phải lấy theo tổ máy lớn nhất.
- 4) Tổ máy có công suất đến 10kW cho phép đặt bên tường nhà trạm bơm, trong các giá đỡ.
- 5) Cho phép đặt 2 tổ máy có công suất mỗi tổ 50l/s với các động cơ có điện áp đến 500V trên một móng với điều kiện là xung quanh móng sẽ để lối đi lại không nhỏ hơn 700mm ; khoảng cách giữa các tổ máy phải không nhỏ hơn 300mm .
- 6) Các lối đi lại giữa thiết bị và các kết cấu xây dựng của nhà trạm bơm làm việc tự động khi có luận chứng riêng cho phép giảm bớt 20 - 25% nhưng không được nhỏ hơn 700mm .

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TƯỚC TIÊU NƯỚC

- 2.111. (1.122) Các thiết bị phân phối và các phòng phục vụ của trạm bơm cho phép được bố trí ở nhà trạm (ở các đầu hồi hoặc trên các ống dẫn nước) hoặc trong nhà đứng riêng biệt.
- 2.112. (1.123) Phòng đặt thiết bị ác quy cần phải thiết kế theo các yêu cầu riêng.
- 2.113. (1.124) Đối với những nhà trạm bơm có hệ thống cấp điện phức tạp dưới phòng đặt các thiết bị phân phối cho phép làm sàn kép hoặc tầng lửng đặt cấp có chiều cao không nhỏ hơn 1,6 m. Trong tất cả các trường hợp còn lại cần dự kiến bố trí các rãnh cáp ngầm.
- 2.114. (1.125) Khi bố trí nhà trạm bơm các thiết bị chủ yếu phải được bố trí trong vùng hoạt động của máy trục. Nếu có thiết bị phụ trợ có khối lượng lớn hơn 100 kg đặt ở ngoài vùng hoạt động của máy trục cần dự kiến thiết bị để lắp đặt nó.
- 2.115. (1.126) Cho phép bố trí các tổ máy chủ yếu theo kiểu hở ở những trạm bơm nhỏ và tạm thời khi dùng các loại máy bơm ngập trong nước, máy bơm cấp sun, hoặc các máy bơm đặc biệt khác. Trong trường hợp này thiết bị điện kỹ thuật cần được đặt trong một nhà riêng.
- 2.116. (1.127) Khi có luận chứng cho phép xây dựng các nhà trạm bơm loại chôn sâu một phần, chôn sâu hoàn toàn và loại khối tảng với phần trên mặt đất thấp hơn bình thường. Trong trường hợp này việc lắp đặt các thiết bị được dự kiến thực hiện bằng cầu chân dê hoặc cầu trên ô tô qua các lỗ tháo lắp hoặc các mái có thể đẩy ra phía bên.
- 2.117. (2.30) Nhà trạm bơm tiêu thường được bố trí ở gần sau đê quay hoặc ở trên tuyến đê quay nếu như công trình xả bố trí kết hợp với khối nhà trạm xét thấy có lợi hơn.
- 2.118. (2.31) Phần trên của các buồng dưới mặt đất của các nhà trạm bơm tiêu kiểu khối tảng và kiểu bán ngập, cũng như sàn nhà trạm đặt trên mặt đất, phải được bố trí ở cao trình không bị ngập nước (ít nhất phải cao hơn cao trình trung bình của khu vực xung quanh trạm bơm là 0,5 mét).

2. Nhà trạm bơm kiểu cố định

- 2.119. (1.128) Khi thiết kế nhà trạm cần xét đến những yêu cầu và thoả mãn các điều từ 7-7 đến 7-39 phần phụ lục, cũng như những chỉ dẫn của tài liệu này.
- 2.120. (1.129) Kích cỡ phần dưới đất của nhà trạm phải là bé nhất xuất phát từ điều kiện bố trí và thuận lợi cho việc vận hành các thiết bị cũng như từ điều kiện độ bền và độ ổn định của chính bản thân công trình. Các thiết bị phụ không liên quan về mặt quá trình công nghệ với một vị trí nhất định nào đó, các gian phụ trợ trong đó bao gồm cả sàn lắp ráp nếu có thể thì phải đưa vào phần nhà ở trên mặt đất.
- 2.121. (1.130) Các ống hút cong và các buồng hình chữ nhật dẫn nước đến các máy bơm cần được xây dựng theo chỉ dẫn của nhà máy sản xuất hoặc các tài liệu catalô - sổ tay¹⁾. Khi đó các dung sai khi đổ các kết cấu bê tông phải lấy theo cấp chính xác 10 (đối với các công trình thủy công) phù hợp với các quy phạm về các sản phẩm bê tông cốt thép dùng cho các công trình.
- Trong ống hút đặc biệt chỗ gần khuỷu cong không cho phép bố trí các hố tập trung nước các chi tiết thép hình chữ U để làm thang lên xuống, các lỗ có cửa nắp và các chi tiết khác có ảnh hưởng không tốt đến sự hình thành dòng chảy một cách đúng đắn.
- 2.122. (1.131) Trong nhà trạm bơm cho phép bố trí 2 sàn lắp ráp nếu chiều dài nhà trạm lớn hơn 40m và trong nhà trạm đặt trên 5 máy bơm trục đứng, công suất mỗi máy lớn hơn 5m³/s. Khi đó, sự cần thiết phải bố trí sàn lắp ráp thứ hai phải được luận chứng bằng tiến độ sửa chữa, qua tiến độ có thể thấy rõ là việc sửa chữa có thể xảy ra đồng thời đối với 2 tổ máy. Sàn lắp ráp thứ hai là bắt buộc phải có nếu nhà trạm có chiều dài lớn hơn 60m và trong đó đặt 8 máy bơm hoặc nhiều hơn nữa.

¹⁾ Máy bơm hướng trục kiểu O và O II và bơm ly tâm trục đứng kiểu B.

- 2.123. (1.132) Cho phép không làm sàn lắp ráp, nếu để tiến hành lắp ráp và sửa chữa thiết bị có thể sử dụng các lối đi lại giữa các tổ máy hoặc chỗ trống của các tổ máy chưa lắp đặt. Nếu có thể thì những phần công kênh của thiết bị phải được bố trí ở ngoài nhà trạm bơm.
- 2.124. (1.133) Khi có luận chứng đặc biệt có thể bố trí các máy công cụ của xưởng sửa chữa dọc theo tường của sàn lắp ráp ngoài vùng hoạt động của cần trục chính.
- 2.125. (1.134) Việc kiểm tra các máy biến áp lực (cấp điện) của các trạm biến áp công nghệ bố trí trên cùng một mặt bằng với trạm bơm mà tại đó cần trục có sức nâng đủ lớn nên thực hiện tại sàn lắp ráp của gian máy.
- 2.126. (1.135) Ống đẩy và ống hút nên đặt qua tường nhà trạm bằng các cách sau :
- a) Ngâm cứng khi lắp đặt máy bơm hướng trục và trong trường hợp khi tường nhà (hoặc công trình) được dùng làm gối neo. Có thể có 2 loại ngâm cứng : gắn chặt vỏ ống vào trong lỗ đã dự kiến trước và xỏ ống qua vòng ôm bằng thép. Trong trường hợp này đoạn ống và vòng thép phải có vành chống thấm và phải được hàn với cốt thép chính của công trình. Sau khi bê tông đã co ngót nên tiến hành phụt thêm vào các chỗ có nước thấm qua.
 - b) Ngâm mềm cho tất cả các trường hợp còn lại đặc biệt là trong các vùng động đất. Khe hở giữa tường và ống nên lấy không bé hơn 50mm. Nếu chỗ ống xuyên qua tường thấp hơn mực nước ngầm phải đặt các vành chống thấm.
- 2.127. (1.136) Đường ống của các hệ thống phụ cho phép đặt trong các kênh rãnh lộ thiên hoặc ngâm trừ các ống của hệ thống thông gió, các ống nói trên cũng có thể đặt chìm vào lớp bê tông lót. Thông thường không đặt các ống dẫn vào các kết cấu bê tông cốt thép chịu lực vì chúng sẽ làm giảm độ bền chịu lực của các kết cấu này.

Cấm không được đặt các ống dẫn qua gian nhà để ắc quy.

Phải tránh đặt các ống dẫn trong các gian buồng điện kỹ thuật. Nếu điều này không thể thực hiện thì các ống dẫn nói trên phải được bao phủ bởi một lớp cách nhiệt và đặt trong vỏ riêng.

3. Các trạm bơm nổi

- 2.128. (1.137) Các thùng phao của trạm bơm nổi phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn của nhà nước và theo các chỉ dẫn trong tài liệu này.
- Thiết kế kỹ thuật của thùng phao phải được cơ quan đăng kiểm của ngành vận tải thủy nhất trí nếu chiều dài của thùng phao vượt quá 20m.
- 2.129. (1.138) Thân thùng phao của các trạm bơm nổi thường được gia công bằng thép (kết cấu hàn) hoặc bằng bê tông cốt thép (đổ liền khối : hoặc kết hợp vừa lắp ghép vừa đổ liền khối). Các thùng phao bằng bê tông cốt thép nên được chế tạo tại các xưởng đóng tàu chuyên môn hoá.
- 2.130. (1.139) Hệ thống chịu tải chủ yếu của thùng phao là các khung ngang cách nhau không quá 550 - 600mm. Ở khoang mũi khoảng cách giữa các khung ngang không được quá 500 - 550mm.
- Trong các thùng phao rộng hơn 6m, với mức nước lớn hơn 1m phải bố trí các khung ngang một cách cứng hơn hoặc các dầm ngang chịu kéo ở ngang mặt boong. Công dụng của chúng là làm tăng độ cứng của đáy thùng phao, không cho bệ các tổ máy chủ yếu bị vặn.
- 2.131. (1.140) Các tổ máy chủ yếu phải được đặt ở trong khoang dọc theo chiều dài của thùng phao. Bệ dưới máy bơm và động cơ phải đủ cứng để các biến dạng của các bệ máy, đáy thùng phao trong mọi chế độ làm việc của thùng phao và thiết bị cũng không thể làm cho các tổ máy bị mất độ đồng tâm. Để tăng độ cứng cho các bệ tổ máy có công suất lớn hơn 500kw các dầm dọc và dầm ngang của khung bệ nên bố trí trùng với hệ thống khung dầm của đáy thùng phao. Các kết cấu bệ không được làm cản trở cho việc sửa chữa lớp ốp mặt của thùng phao.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

Các thiết bị riêng của hệ thống thùng phao (các máy bơm của hệ thống tiêu cạn nước, hệ thống gây tải trọng dần, các hệ thống chống cháy, hệ thống thông gió nên đặt ở các cầu công tác hoặc ở các giá chìa không thấp hơn 0,6m ở phía trên sàn lát.

- 2.132. (1.141) Để đề phòng tình trạng các tổ máy bị mất độ đồng tâm khi thân thùng phao bị biến dạng, phải dự kiến đặt các khớp co dẫn trên các đường ống hút và ống xả (ống đẩy).
- 2.133. (1.142) Trong mọi chế độ làm việc thùng phao phải được điều chỉnh ở mức "0" bằng hệ thống tải trọng dần. Để giảm thể tích của các khoang, cho phép bố trí các thiết bị nặng nhất ở bên thành đối diện với các ống xả như thế nào để trị số độ nghiêng ngang và độ chênh dọc như nhau (nhưng có dấu khác nhau) khi thùng phao ở tư thế làm việc và tư thế vận chuyển.
- Trị số giới hạn cho phép của độ nghiêng ngang và độ chênh dọc phải do nhà máy chế tạo thiết bị quy định.
- 2.134. (1.143) Không nên bố trí các vách ngăn không thấm nước do tăng kích cỡ của thùng phao hoặc để thuận tiện hơn trong vận hành.
- 2.135. (1.144) Thành thùng phao và các khoang mũi nên làm theo kiểu thành kép khoang kép để đặt tải trọng dần, đặt các hộp lấy nước, các khớp cầu của các ống áp lực (ống xả) trong đó.
- 2.136. (1.145) Phải lấy nước từ phía đáy. Các hộp lấy nước phải có chấn song chấn rác, phải có các bộ phận chắn cá, các cửa có nắp kín, miệng cửa phải đặt ngang mức mép thành thùng phao (nhưng không thấp hơn 0,3m trên mức nước trong trường hợp mớn nước tối đa), và phải có các cửa van để ngăn không cho nước vào trong hộp khi sửa chữa máy bơm, hoặc khi cho máy nghỉ thời gian lâu dài.
- 2.137. (1.146) Các công trình bên trên thùng phao phải có kết cấu nhẹ : khung thép để bắt chặt các dầm cần trục, khung tường và vật liệu bịt kín khung tường bằng nhựa xốp, ốp ngoài bằng thép tấm quét sơn, hoặc bằng các tấm chất dẻo.
- 2.138. (1.147) Hệ thống tiêu rút nước của thùng phao phải gồm không ít hơn hai máy bơm và đường ống dẫn chính bố trí theo đường vòng khép kín với các phân lấy nước đặt ở bốn góc của mỗi khoang. Ngoài ra cần dự kiến hệ thống báo hiệu tình trạng mức nước trong thùng phao.
- 2.139. (1.148) Để làm đầy khoảng không gian dành cho tải trọng dần cần có máy bơm riêng và một hệ thống đường ống dẫn. Khi có luận chứng riêng cho phép sử dụng máy bơm chống cháy để bơm nước dùng làm tải trọng dần. Cấm không được sử dụng máy bơm tiêu rút nước để bơm nước dùng làm tải trọng dần.
- Nếu thùng phao của trạm bơm được chia thành các khoang độc lập thì trong mỗi khoang phải dự kiến đặt các hệ thống tiêu, rút nước và hệ thống tải trọng dần riêng biệt.
- 2.140. (1.150) Trong các hồ chứa mà bờ chưa ổn định hoặc có sóng lớn, phải đặt các trạm bơm nổi trong các vịnh thiên nhiên được bảo vệ chống sóng. Nếu không có các vịnh như vậy phải tính toán tính hợp lý của sự bố trí thùng phao vào trong gầu đào khoét vào trong bờ (xem hình 1 ở điều 2.55).
- 2.141. (1.151) Để giảm chiều dài của đường ống dẫn nối thùng phao của trạm bơm nổi phải đặt ở bên bờ dốc đứng trong vùng có chiều sâu nước lớn nhất. Không nên sử dụng các đường ống dẫn nối nổi.
- 2.142. (1.152) Trong thời gian làm việc vị trí của thùng phao phải được cố định so với điểm tựa neo ở bờ. Phải sử dụng hai cách cố định như sau : cố định bằng các cái neo hoặc bằng cách chằng cứng các ống dẫn nối.

Trên các sông mà hướng dòng chảy trông thấy rõ ràng phải cố định thùng phao bằng ba cái neo. Trong trường hợp này hai neo được đặt ở phía bờ và một ở phía sông. Phải thả các neo với một

góc 45° so với thùng phao. Khi không thấy rõ ràng hướng dòng chảy phải cố định thùng phao bằng bốn neo.

Việc cố định thùng phao bằng các ống dẫn nổi lúc đó biến thành hệ thống tĩnh cố định được ứng dụng đối với các điều kiện làm việc dễ dàng khi có không ít hơn hai ống dẫn nổi một nhịp và khi có các khớp nối cầu. Có thể tạo thành hệ thống tĩnh cố định bằng các dây dằng bất chéo chữ thập ở bên trên và bên dưới các ống nổi.

- 2.143. (1.153) Thông thường phải có cầu công tác riêng để đi lại giữa thùng phao và bờ, kích cỡ và độ bền của cầu phải bảo đảm vận chuyển được thiết bị có khối lượng tới 5 tấn.

Để đưa thiết bị nặng hơn lên thùng phao phải dự kiến các phương tiện nổi và thiết bị nâng chuyển để bốc dỡ nó lên bờ cũng như xuống thùng phao. Thường thùng phao được trang bị cần cầu điều khiển bằng tay có sức nâng tới 10 tấn. Trong trường hợp cần thiết khi phải lắp đặt thiết bị nặng hơn phải sử dụng các cần cầu cầu ghép đôi điều khiển bằng tay.

4. Các ống dẫn nổi của trạm bơm nổi

- 2.144. (1.154) Số lượng đường ống dẫn nổi phải lấy bằng số lượng các tổ máy bơm. Khi trên các thùng phao đặt các tổ máy với lưu lượng nhỏ hơn 500l/s cho phép cứ hai máy bơm có một đường ống dẫn nổi chung. Trong trường hợp cấp nước bằng máy bơm mà công suất mỗi máy lớn hơn $3\text{m}^3/\text{s}$ và cả trong trường hợp khi không thể chế tạo được các khớp nối bản lề có kích thước cần thiết, cho phép kèm mỗi máy bơm đặt hai đường ống dẫn nổi.

- 2.145. (1.155) Kết cấu của các ống dẫn nổi phải bảo đảm cho thùng phao có thể di động trong phạm vi dao động mức nước trong nguồn nước với 10% dự phòng cho trường hợp thùng phao bị nghiêng tối đa, đồng thời phải bảo đảm chịu được các tải trọng do khối lượng bản thân của các ống dẫn và của nước chứa trong các ống đó, tải trọng do áp lực thủy động của nước và do các ứng lực phát sinh ra khi thùng phao dồn ép vào ống dẫn nổi.

- 2.146. (1.156) Các ống dẫn nổi phải là ống bằng thép một nhịp với các khớp nối bản lề ở hai đầu. Nhịp của ống dẫn nổi bị giới hạn bởi độ bền và độ cứng của ống (của khớp nối bản lề) và bởi tải trọng cho phép lên thành của thùng phao.

Các ống dẫn nổi gồm vài nhịp phải được thiết kế theo kiểu nổi với các khớp bản lề đặt trên các thùng phao riêng.

Để lắp đặt các thùng phao trung gian lên đáy một cách đúng đắn phải dự kiến tạo nền nhân tạo cho chúng.

- 2.147. (1.157) Để tạo các khớp nối mềm cho các ống dẫn có đường kính $300 \div 1000\text{mm}$; nên sử dụng các khớp nối cầu. Đối với các ống dẫn có đường kính tới 500mm cho phép sử dụng các ống mềm bằng cao su có cốt bằng các sợi dây thép.

Các khớp nối mềm của các ống dẫn nổi phải cho phép tạo độ rơ theo chiều dài ống dẫn, độ rơ này phải có khả năng bù cho các sự không chính xác đã xảy ra khi lắp đặt các kết cấu gối tựa và các phần di động của ống.

G. CÁC ỐNG ÁP LỰC

1. Quy định chung

- 2.148. (1.158) Vật liệu và cấp độ bền của các ống dẫn phải được lựa chọn theo điều 8.20 của phần phụ lục tài liệu này. Khi thiết kế các ống dẫn có đường kính lớn hơn 1600mm phải sử dụng :

- Ống bê tông cốt thép gia công tại chỗ khi áp lực tới 5 kg/cm^2 . Khi có khả năng chế tạo ống

bê tông cốt thép với cốt thép ứng lực trước, với lõi thép và cả với lõi thép đã được gia cường bằng cốt thép ứng lực trước, thì áp lực tính toán có thể được tăng lên đến 30 kg/cm^2 ;

- Ống thép chôn dưới đất khi áp lực lớn hơn 12 kg/cm^2 trong điều kiện chất lượng thi công cao, nhất là khi được phủ bằng một lớp sơn chống ăn mòn. Việc sử dụng các ống dẫn chôn dưới đất trong các điều kiện thủy văn địa chất nặng nề (đào hào trong các nham thạch là đá hoặc nửa đá, nước ngầm có tính ăn mòn mạnh, v.v...) phải được luận chứng bằng các tính toán kinh tế - kỹ thuật.
- Ống thép không đắp đất lên trên, có kết cấu cắt rời (không liên tục) khi áp lực cao hơn 12 kg/cm^2 ;

2.149. (1.159) Khi thiết kế các đường ống dẫn áp lực của các trạm bơm tưới tiêu phải xét tới các yêu cầu sau đây của phần phụ lục tài liệu này:

- Loại, cỡ ống dẫn nước, chi tiết định hình và nối ống, phạm vi sử dụng chúng (phụ lục 1 và 2)
- Các chỉ dẫn về việc đặt các ống dẫn (chuẩn bị nền, chiều sâu đặt ống, đặt song song và đường ống dẫn, đặt ống dẫn trong tuy nèn, đưa ống dẫn ngầm qua đường, cách cấu tạo các giếng, bảo vệ các ống dẫn bằng thép chống ăn mòn). Các điều 8.25 ÷ 8.27; 8.29; 8.38 ÷ 8.53.
- Đặt các chi tiết nối ống, các điều 8.10 ÷ 8.18;
- Đào vệt chống nước va, các điều 8.22 ÷ 8.24
- Các tính toán (độ bền, thủy lực, kinh tế, kỹ thuật), các điều 8.21 - 8.33 - 8.35;

2.150. (1.160) Số đường ống dẫn áp lực có chiều dài nhỏ hơn 100 m phải lấy bằng số máy bơm. Khi chiều dài đường ống bằng 100 - 300 m việc gộp vài đường thành một đường phải được luận chứng bằng các tính toán kinh tế - kỹ thuật và khi chiều dài lớn hơn 300 m thì bắt buộc phải gộp các đường ống lại như trên đã nói.

Thường người ta nối tới ba máy bơm vào một đường ống dẫn áp lực. Trong trường hợp nếu nối hai máy bơm hoặc nhiều hơn vào một ống dẫn áp lực phải kiểm tra dự phòng khi thực khi chỉ có một máy bơm làm việc.

Trong các trạm bơm chỉ có thể đặt một đường ống dẫn áp lực, nếu công suất của trạm không vượt quá $5 \text{ m}^3/\text{s}$ và hệ thống cho phép ngừng cấp nước trong thời gian đủ để loại trừ các sự cố.

- 2.151. (1.161) Không được dự kiến chuyển đường nước chảy từ ống áp lực này sang ống áp lực khác.
- 2.152. (1.162) Khi gộp các đường ống dẫn áp lực lại thì các đường kính của các ống phải được lựa chọn như thế nào để vận tốc nước chảy thay đổi càng đều đặn càng tốt. Khi chuyển từ một đường kính ống này sang một đường kính ống khác phải sử dụng một đoạn nối ống hình côn với góc loe không lớn hơn 8° .
- 2.153. (1.163) Khi đặt ba đường ống dẫn áp lực lộ thiên trở lên phải dự kiến khả năng sửa chữa được các đường ống ở giữa.
- 2.154. (1.164) Các chi tiết của các ống dẫn bằng thép có đường kính tới 1600mm và áp lực tới 40 kg/cm^2 (các ống nối hình côn lệch tâm, ống nối ba nhánh chảy thẳng hay chuyển hướng) phải lấy theo chỉ dẫn các chi tiết của ống dẫn bằng thép các bon.
- 2.155. (1.165) Các chi tiết của đường ống thép (ống nối ba nhánh, hai nhánh, cút) mà tiết diện không khớp với các vòng tròn kín phải được tăng cường bằng các kết cấu riêng (bằng các nửa vòng hình eliptic, các vòng tròn, các thanh chống, các thanh kéo có tiết diện tròn hoặc tiết diện dạng hạt nước v.v...). Sự cần thiết phải tăng chiều dày của thành ống dẫn ở các chỗ phân nhánh của

ống phải được xác định bằng tính toán. Thông thường không được bố trí vài đường nhánh trên cùng một ống nối.

Khi có luận chứng riêng, cho phép đổ bê tông bọc ống nối ba nhánh, hai nhánh thay thế cho các nửa vòng elíptic hoặc các vòng tròn. Trong trường hợp này các ống thép chỉ giữ vai trò lớp áo bên ngoài, còn tất cả mọi tải trọng sẽ do khối bê tông cốt thép chịu.

- 2.156. (1.166) Thông thường không cần dự kiến bố trí các lỗ để định kỳ chui vào xem xét mặt bên trong của các ống dẫn. Khi có luận chứng riêng, cho phép bố trí các lỗ chui vào trong các ống dẫn bằng thép đặt trên mặt đất và cả trong các ống dẫn có đường kính trên 900 mm để kiểm tra các van chặn. Thường các lỗ này phải có đường kính $450 \div 550$ mm với nắp được áp lực nước áp chặt từ phía trong ra. Trong trường hợp này nếu trong ống dẫn có thể phát sinh hiện tượng chân không thì nắp lỗ kiểm tra phải được cố định bằng bulông.

2. Ống dẫn bằng xi măng amiăng

- 2.157. (1.167) Khi thiết kế các ống dẫn áp lực bằng ống xi măng amiăng phải xét các yêu cầu của chỉ dẫn về đặt các ống dẫn áp lực của mạng lưới dẫn nước bên ngoài bằng các ống xi măng amiăng.
- 2.158. (1.168) Để giữ cho cao su kín nước được nguyên vẹn không nên bắt các ống dẫn chịu tác động lâu dài của nhiệt độ cao trên 25°C .
- 2.159. (1.171) Việc nối các ống xi măng amiăng mác BT9 và BT12 với các chi tiết định hình bằng thép phải được thực hiện bằng các ống măng sông bằng gang, còn các ống BT3 và BT6 bằng các ống nối chuyển tiếp bằng thép và bằng các ống măng sông bằng xi măng amiăng với các vòng kín nước bằng cao su.

Việc nối các ống nhánh vào các đường ống dẫn bằng xi măng amiăng có thể thực hiện bằng các ống nối (khuyết cuối) bằng gang (OCT 5525 - 65) hoặc bằng các chi tiết bằng thép hàn.

- 2.160. (1.172) Các ống nối hai nhánh, các ống chia nhánh các cút, nút van và khoá một chiều, đặt trên đường ống dẫn bằng xi măng amiăng phải được cố định bằng các cái cừ chặn có khả năng chịu được các lực dọc trục tương ứng.

3. Đường ống dẫn bằng bê tông cốt thép đổ liền khối

- 2.161. (1.173) Các đường ống dẫn bằng bê tông cốt thép đổ liền khối phải được thiết kế theo kiểu đắp đất lên trên. Nhằm giảm các ứng suất gây nên bởi các biến dạng nhiệt - co ngót và bởi sự lún không đều của nền, các đường ống dẫn bê tông cốt thép phải được cắt ra thành từng đoạn bởi các khớp nối biến dạng. Chiều dài mỗi đoạn ống dẫn nằm trong phạm vi $25 \div 50$ mét.

- 2.162. (1.174) Kết cấu của khớp nối biến dạng phải bảo đảm các đầu ống của các đoạn kề nhau có chuyển vị mà không phá huỷ độ bền và độ kín khít của đường ống dẫn. Các kết cấu khớp nối biến dạng nên sử dụng là : các ống co dẫn với đệm kín nước trong trường hợp nền đáng tin cậy; các ống co dẫn với vật kín nước bằng cao su có tiết diện riêng trong trường hợp nền mềm yếu.

Khi có luận chứng riêng (đất nền vững chắc, dao động nhiệt độ không quá 15°C , khớp nối thi công, v.v...) cho phép sử dụng các măng sông cứng bằng bê tông cốt thép bọc bên ngoài. Để đạt được độ kín nước phải phụt vữa xi măng và sử dụng các lá thép.

- 2.163. (1.175) Ống dẫn phải được đặt trên một lớp bê tông lót đổ tại chỗ, đổ liên tục (không cần bố trí mối nối) mác 100 dày tối thiểu 100mm, hoặc trên một lớp lót bằng bê tông nhựa đường dày 50mm.

- 2.164. (1.176) Thông thường, mặt cắt ngang của các ống dẫn áp lực bằng bê tông cốt thép phải là hình tròn. Khi chiều cao lớp đất đắp lớn hơn 2m, cần kiểm tra sự hợp lý về mặt kinh tế - kỹ thuật của

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỔI TIÊU NƯỚC

việc sử dụng các ống có mặt cắt hình ôvan, các ống này được tạo thành từ mặt cắt hình tròn thêm các đoạn ngắn nối nằm ngang hoặc thẳng đứng. Chiều dài các đoạn nối thêm này phụ thuộc vào chiều cao đất đắp, các tham số của đất, kích thước của ống và áp lực thủy tĩnh của nước.

Để đơn giản hoá ván khuôn và tăng độ ổn định của ống, phần giá đỡ của nó nên mở rộng tới 0,5-0,8 D ngoài.

- 2.165. (1.177) Đối với các ống dẫn áp lực phải sử dụng bê tông thủy công mác không thấp hơn 200, mác chống thấm B-6. Mác bê tông phải được định ra căn cứ vào kết quả tính toán độ bền và trị số gradien cột nước áp lực phải kiểm tra về độ bền chống nứt.

Đối với các ống dẫn có tiết diện tròn, khi có vỏ thép ở bên trong dày hơn 5mm thì khi chọn cốt thép vòng phải đưa khả năng chịu lực của vỏ thép vào trong tính toán.

- 2.166. (1.178) Khi có môi trường (nước) ăn mòn phải sử dụng bê tông trộn bằng các loại xi măng đặc biệt, chịu được sự ăn mòn. Trong điều kiện độ ăn mòn lớn nhất của môi trường mà không được tính toán sử dụng các loại xi măng đặc biệt thì cần phải dự kiến biện pháp cách ly nước.

- 2.167. (1.179) Khi cần nâng cao chất lượng của các ống dẫn bằng bê tông cốt thép thì nên phun vữa lên bề mặt trong của các ống và trát lên đó một lớp chống thấm bằng mát-tít làm bằng nhựa êpôxi.

4. Ống dẫn bằng thép có đắp đất ở phía trên

- 2.168. (1.182) Các ống dẫn bằng thép có đắp đất ở phía trên phải được thiết kế dựa trên các chỉ dẫn về tính toán tĩnh lực đối với các ống dẫn chôn dưới đất và theo tài liệu này.

- 2.169. (1.183) Các ống dẫn bằng thép chôn dưới đất phải có kết cấu toàn hàn, không có các ống co dẫn nhiệt, không có các mô tỳ néo và tỳ trung gian.

Khi có luận chứng riêng có thể đặt các ống co dẫn nhiệt tại các vị trí thay đổi đột ngột về nhiệt độ về điều kiện địa chất và về điều kiện thi công. Trong trường hợp này thì sau khi hoàn thành thi công phải hàn đoạn ống co dẫn lại.

- 2.170. (1.184) Độ dốc của các tuyến ống dẫn có đắp đất ở phía trên không được dốc hơn độ dốc xác định theo công thức

$$i = k \cdot f \quad (2.6)$$

trong đó: k - hệ số an toàn về ổn định $k = 1,1 \div 1,3$

f - hệ số ma sát của vật liệu thành ống trên đất ẩm ướt.

- 2.171. (1.185) Cấm không được đặt các ống dẫn trên các sườn dốc có độ dốc ngang lớn hơn $0,5 \varphi$ (φ - góc ma sát trong của đất), càng không được đặt ống trên các khu vực bị trượt.

- 2.172. (1.186) Các gioăng để xỏ ống qua tường của công trình phải đảm bảo cho ống có thể chuyển vị - tự do theo hướng dọc và hướng tâm trong phạm vi không nhỏ hơn $\pm 4\text{mm}$ do vật liệu làm kín bị nén ép cục bộ.

5. Ống dẫn bằng thép đặt trên mặt đất

- 2.173. (1.187) Các ống áp lực bằng thép đặt trên mặt đất của các trạm bơm phải được thiết kế theo yêu cầu của chỉ dẫn về thiết kế các ống áp lực bằng thép của các công trình thủy công và hướng dẫn này.

- 2.174. (1.188) Các ống dẫn liên tục có dạng cong nên được sử dụng khi cắt qua đường sắt, khe hẻm và

sông, có chiều rộng tới 100m, khi sử dụng cầu máng, ống luồn không có lợi về mặt kinh tế.

- 2.175. (1.189) Phải dự kiến đặt các mố đỡ néo tại các vị trí thay đổi hướng trục của các ống dẫn và cả ở các đoạn thẳng khi chiều dài của chúng vượt quá 200 m. Trong trường hợp đường ống dẫn có góc nghiêng nhỏ, khi đặt đoạn ống co dẫn ở giữa hai mố néo thì khoảng cách giữa các mố này có thể tăng lên tới 400 m.
- 2.176. (1.190) Khoảng cách giữa các mố trung gian được xác định bằng tính toán. Nên sử dụng ba loại mố trung gian : mố kiểu yên ngựa cho các ống dẫn đường kính tới 1000mm; mố vòng với các cơ cấu tỳ trượt cho các ống có đường kính tới 1500mm và mố vòng với các cơ cấu tỳ con lăn cho các ống có đường kính tới 1600mm và lớn hơn.
- 2.177. (1.191) Trong kết cấu của các mố trung gian phải dự kiến điều chỉnh được vị trí của các ống dẫn bằng các miếng lót điều chỉnh hoặc bằng các cơ cấu nêm.
- 2.178. (1.192) Các vòng tỳ của các mố trung gian phải tỳ trên hai điểm. Trong các mố kiểu con lăn bắt buộc phải có các cơ cấu chống xô đối với các con lăn và phải có các cừ chặn chống chuyển vị của ống dẫn theo hướng ngang.
- 2.179. (1.193) Để thực hiện cho việc lắp đặt, ống dẫn phải được bố trí như thế nào để khoảng cách giữa điểm thấp nhất của ống và bề mặt của mặt bằng không nhỏ hơn 600mm. Khoảng cách giữa hai đường ống dẫn đặt song song với nhau nên lấy bằng đường kính của chúng nhưng không nhỏ hơn 600mm (đo ở giữa phần nhô ra của các đường ống).
- 2.180. (1.194) Trên mỗi đoạn của đường ống dẫn áp lực chỉ nên đặt một đoạn ống co dẫn nhiệt độ. Nếu đường ống dẫn áp lực được đặt trên đất mềm yếu hoặc lún sụt, cho phép đặt hai đoạn ống co dẫn (ở cả hai phía của mố néo), ống co dẫn lún và lún nhiệt độ.
- 2.181. (1.195) Nên sử dụng loại ống co dẫn kiểu có vành kín, khi có luận chứng riêng có thể sử dụng loại đĩa hoặc loại gợn sóng.

6. Các công trình xả nước

- 2.182. (1.196) Các công trình xả nước phải bảo đảm:
- Sự nối tiếp êm thuận giữa các ống dẫn áp lực và kênh dẫn đi;
 - Tự động ngăn được dòng nước chảy ngược khi các tổ máy bơm ngừng làm việc;
 - Khả năng phân phối nước nếu có vài kênh dẫn nước từ công trình đi.
- 2.183. (1.197) Tùy thuộc vào phương pháp tự động ngắt các ống dẫn áp lực (để phòng ngừa dòng nước chảy ngược) nên sử dụng các loại công trình xả nước sau đây :
- Loại xi phong khi độ chân không lớn nhất tới 5 m (từ mức nước thấp nhất đến điểm cao nhất của xi phong), nếu không có sự hạn chế chiều cao dâng nước khi cho máy bơm chạy.
Nên sử dụng loại công trình xả này ưu tiên hơn các loại khác;
 - Loại tháp hoặc buồng khi độ chân không lớn hơn 5m. Để ngăn ngừa dòng nước chảy ngược, khi đường kính ống dẫn tới 1200 mm nên sử dụng van clapê; khi đường kính lớn hơn nên sử dụng các van đóng nhanh. Việc sử dụng van cánh bướm phải được luận chứng;
 - Loại chảy tràn (đa giác) khi mực nước trong kênh dẫn đi dao động ít.
- 2.184. (1.198) Vị trí của công trình xả nước trên tuyến cấp nước, thường phải đặt ở điểm cắt của mặt đất với đáy kênh dẫn đi khi độ dốc địa hình nơi đó nhỏ hơn 0,05. Trong trường hợp đất lún sụt và đất thấm mạnh và cả trong trường hợp độ dốc mặt đất lớn hơn 0,15 nên đặt công trình xả hoàn toàn trên đất nguyên thổ. Trong mọi trường hợp khác còn lại vị trí đặt công trình xả được

xác định phù hợp với kết cấu công trình.

- 2.185. (1.199) Việc xả nước sự cố phải được tính toán với độ chênh giữa công suất tính toán tối đa của trạm bơm và lưu lượng để có thể bảo đảm xả một cách an toàn theo kênh dẫn đi trong trường hợp có sự cố.

Chú thích: Chiều cao dự phòng của đỉnh bờ kênh trên mức nước cao nhất khi bố trí công trình xả nước sự cố có thể giảm 40 %.

- 2.186. (1.200) Phải thiết kế các công trình xả nước kiểu xi phông bằng ống thép tròn có đường kính tới 1200 mm và bằng ống bê tông cốt thép có tiết diện hình chữ nhật, với vỏ bọc bên trong bằng thép tấm có chiều dày không nhỏ hơn 12 mm khi ống dẫn áp lực có đường kính 1300 mm và lớn hơn.
- 2.187. (1.201) Chiều rộng của công trình xả nước phải là tối thiểu khoảng cách giữa các lỗ ra của phần đầu kết cấu xi phông hoặc của phần đầu với cửa van đóng nhanh phải bằng chiều dày cấu tạo của trụ pin còn khoảng cách khi bố trí các van clapê phải không được nhỏ hơn 0,4 m.
- 2.188. (1.202) Chiều cao an toàn của các tường và các buồng và cả của các dè bao trong phạm vi công trình xả nước phải lấy lớn hơn 0,2 m so với chiều cao an toàn lấy đối với bờ kênh chính.
- 2.189. (1.203) Tại các công trình xả nước phải bố trí các thiết bị đóng mở để tự động ngắt các ống dẫn áp lực tại các phần đầu có kết cấu dòng nước chảy thẳng phải đặt các van thao tác hàng ngày (van đóng nhanh, van đĩa, van một chiều hoặc vanolapê). Để sửa chữa các cửa van phải dự kiến đặt các van, phải sửa chữa. Tại các phần đầu kết cấu xi phông phải đặt các van clapê phá chân không tác động cơ học hoặc thủy lực.
- 2.190. (1.204) Tại các công trình xả nước kiểu kết cấu phần đầu có dòng nước chảy thẳng có cửa van, phải dự kiến bố trí các ống dẫn không khí (để hút không khí vào và xả không khí ra), kích cỡ và kết cấu của các ống dẫn này phải bảo đảm bù được thể tích nước ra khỏi máy bơm.
- 2.191. (1.205) Sự nối tiếp giữa các lỗ ra của công trình xả nước và kênh dẫn đi được thực hiện bằng một đoạn chuyển tiếp; tùy thuộc vào chiều rộng của công trình xả nước và cao trình phần thấp nhất của đáy giếng tiêu năng, đoạn chuyển tiếp nói trên có thể có đáy nghiêng và các mái dốc bảo đảm chuyển dần đều từ chiều rộng công trình xả nước tới chiều rộng kênh. Đáy và thành của đoạn chuyển tiếp phải được gia cố bằng đá hoặc bằng các tấm bê tông cốt thép.

H. CÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG, CÁC KẾT CẤU NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH

1. Các quy định chung

- 2.192. (1.207) Khi thiết kế các giải pháp hình khối mặt bằng và kết cấu của các nhà và công trình như tổng bình đồ các công trình, cầu thang và lối thoát ra khỏi nhà phải xét đến các điều 13.1÷13.2, 13.12÷13.14 của phần phụ lục tài liệu này.
- 2.193. (1.208) Để bảo đảm các điều kiện thuận lợi cho việc vận hành các nhà sản xuất và các công trình của trạm bơm cần:
- Bảo đảm lối đi tự do tới các thiết bị các đường đi lại và cầu thang thuận tiện, bảo đảm dễ dàng làm vệ sinh các gian phòng, bảo đảm có cửa kính và hệ thống thông gió đáng tin cậy. Phải bố trí các thiết bị vào những phòng riêng các thiết bị gây tiếng ồn, các bể chứa dầu, axit và kiềm;
 - Để giảm tiếng ồn trong các phòng sản xuất phải sử dụng các nền cách rung và các tấm đệm

lót, các vật liệu dán đặc biệt;

- Bố trí hợp lý các cửa sổ và phải thiết kế có các tấm che (ô văng) chống nắng.
- Tất cả các phòng có bố trí thiết bị điện của trạm bơm điện phải được thiết kế theo các quy định của ngành điện.
- Bảo đảm các yêu cầu vệ sinh cho các phòng sản xuất theo các điều 3.129 ÷ 3.138 của hướng dẫn này và bảo đảm độ chiếu sáng thiên nhiên.

2.194. (1.209) Chiều cao an toàn của mép các mặt bằng công trình trên mức nước cao nhất, có xét tới độ dâng của nước (do gió) và có xét tới độ cao sóng leo trên các mái dốc phải lấy theo cấp công trình : đối với cấp I – 0,7 m ; cấp II- 0,5 m, cấp III – 0,4 m và cấp IV – 0,3 m.

Tần suất bảo đảm tính toán của các mức nước trong các nguồn nước mặt lấy theo điều 5.100 của phụ lục.

2.195. (1.210) Kích thước mặt cắt của các phần tử kết cấu của các công trình thủy công phải lấy nhỏ nhất, có xét tới các tải trọng và lực tác dụng trong tổ hợp bất lợi nhất, gradien áp lực và công nghệ thi công.

Các kết cấu bê tông cốt thép bao quanh các phòng phục vụ và chịu áp lực nước, phải được kiểm tra về độ mở rộng của các khe nứt.

2.196. (1.211) Mác bê tông của các công trình thủy công phải được quy định tùy thuộc vào trạng thái ứng suất của các kết cấu, trị số gradien áp lực. Thông thường mác bê tông phải lấy theo cường độ bằng 150 ÷ 200 kg/cm² và theo độ chống thấm bằng B2 ÷ B8 (xem điều 13.22 của phụ lục).

2.197. (1.212) Bê tông của các kết cấu chịu tác động của nước có tính ăn mòn sun phat phải được trộn bằng xi măng bền sun phat.

2.198. (1.213) Cốt thép của các phần tử bê tông cốt thép của các công trình phải được thiết kế dưới dạng kết cấu cốt thép có kích thước và khối lượng càng lớn càng tốt, phù hợp với khả năng của các phương tiện này, vận chuyển được sử dụng khi gia công, vận chuyển và lắp đặt cốt thép.

2.199. (1.214) Khi tại công trường có cơ sở sản xuất bê tông cốt thép đúc sẵn phải sử dụng các kết cấu vừa lắp ghép vừa đổ liền khối, với sự sử dụng các panen cốt thép trên đó có đặt các lưới cốt thép bao quanh.

2.200. (1.215) Các công trình thủy công trữ đường ống bằng bê tông cốt thép (theo điều 2.161) có chiều dài vượt quá các trị số nêu dưới đây, phải được cất thành từng đoạn, xuất phát từ các mối liên quan như sau :

6 – 25 m khi bố trí công trình trên nền đá tới 60 m trên nền đất không dính (cát) tới 80 m trên nền đất dính nén được (sét).

Khi có luận chứng riêng (đất nền đáng tin cậy, công trình có độ cứng lớn, v.v...) khoảng cách giới hạn giữa các khớp nối nhiệt –lún của các đoạn có thể nâng lên tới 100 m.

Số lượng các khớp nối biến dạng phải là nhỏ nhất.

2.201. (1.216) Kết cấu của các khớp nối biến dạng phải lấy theo “an bom các thiết kế khớp nối biến dạng trong các công trình thủy công”.

Trong phân khối nhà nằm dưới đất của trạm bơm (dưới mực nước ngầm) đặt trên nền mềm yếu hoặc trong các vùng có động đất cấp 7 và lớn hơn, tại các vị trí mà các ống bị cắt bởi các khớp nối biến dạng, cho phép thiết kế các thành kép tính toán chịu áp lực của nước và chịu tải trọng bên ngoài từ các kết cấu xây dựng và các thiết bị.

Kết cấu của các khớp nối biến dạng của các nhà sản xuất (cao hơn mực nước ngầm) nên lấy

theo các thiết kế điển hình.

- 2.202. (1.217) Trong phần nhà nằm trên mực nước các khớp nối biến dạng phải trùng khớp với các khớp nối của khối dưới mặt nước.
- 2.203. (1.218) Bằng các khớp nối thi công kết cấu phần nhà nằm dưới mặt nước được cấu thành các khối đổ bê tông, nhằm mục đích lần lượt đổ bê tông vào cho khối đó, làm sao bảo đảm cho từng khối riêng biệt có thể tự do biến dạng khi bê tông mới còn đang ở tuổi 7 đến 10 ngày.
- 2.204. (1.219) Khớp nối giữa các khối kề nhau đặc biệt là khi đổ bê tông kết cấu thành một tầng, phải đặt ở các mặt cắt có ứng suất nhỏ. Không cho phép đặt khớp nối xuyên thông giữa các khối, tại các mặt cắt mà tại đó có các lực cắt lớn.

Khi đổ bê tông kết cấu khối lớn thành hai tầng hoặc nhiều tầng hơn nữa, các khớp nối ở các tầng kề nhau phải đặt lệch nhau, hoặc với khoảng cách phủ lên nhau không hẹp hơn 0,5 - 1,0m.

- 2.205. (1.220) Trên các mặt thẳng đứng và ở các mặt nằm ngang bên trên của khối đổ bê tông (khi bố trí các khối thành nhiều tầng), cần bố trí các gờ nổi kiểu nêm cao $15 \div 20$ cm.

Kích thước của gờ kiểu nêm phải lấy như thế nào để bảo đảm được độ bền chống cắt đồng đều như nhau của các mặt cắt bê tông ở các khối kề nhau, trong mặt phẳng của khớp nối, tính theo bê tông liền khối.

- 2.206. (1.221) Các công trình thủy công bằng bê tông phải được đổ bê tông trong ván khuôn có chất lượng. Cấm không được trát bổ sung hoặc gắn các tấm ốp mặt ở các bề mặt bê tông.
- 2.207. (1.222) Phải dự kiến bảo vệ chống ăn mòn cho các kết cấu xây dựng theo quy định về thiết kế bảo vệ chống ăn mòn cho các kết cấu xây dựng của các nhà và công trình và theo các điều 13.29 ÷ 13.32 của phụ lục. Không cho phép tăng mật cắt của các phần tử kết cấu, kể cả kết cấu thép do có xét tới sự ăn mòn và sự hư hỏng do các vi khuẩn ăn sắt, thép.

2. Các yêu cầu bổ sung đối với các công trình trạm bơm trong các điều kiện thiên nhiên đặc biệt

- 2.208. (1.223) Khi thiết kế các trạm bơm trong các vùng có động đất cấp 7 ÷ 9 phải tuân theo các yêu cầu riêng về xây dựng công trình trong vùng có động đất.
- 2.209. (1.224) Khi thiết kế các công trình trạm bơm xây dựng trên các loại đất trương nở, đất than bùn bão hoà nước, đất tàn tích, đất mặn (lẫn nhiều muối khoáng), đất đắp vào ở trên nền bùn phải tuân theo các quy định về công trình xây dựng trên các loại đất trên.

3. Trình tự xây dựng

- 2.210. (1.225) Các hạng mục xây dựng cải tạo đất, thường có thời gian dựa vào khai thác kéo dài, do đó khi thiết kế các trạm bơm cần quy định vấn đề trình tự xây dựng, trong đó có vấn đề xây dựng tổ hợp công trình đầu mối lấy nước cho cả hệ thống.

Thông thường phải xét hai phương án sử dụng trạm bơm dùng nhiều lần (trạm bơm nổi hoặc trạm bơm di động) và cho vận hành trạm bơm chủ yếu theo sơ đồ vận hành tạm khi các công trình chưa được xây dựng xong.

- 2.211. (1.226) Trong trường hợp thời gian đưa vào khai thác hệ thống không quá 10 năm thì tất cả các công trình của các trạm bơm phải được xây dựng với đầy đủ công suất của chúng.
- 2.212. (1.227) Nếu thời gian đưa vào khai thác hệ thống bằng 10 ÷ 15 năm việc xây dựng các công trình phải được thực hiện theo từng đợt. Chỉ có các công trình mà việc xây dựng gắn liền với các công việc chuẩn bị phức tạp và tốn kém (như các công trình trong lòng sông, nhà các trạm bơm

kiểu khối tăng mới được xây dựng xong toàn bộ (hết công suất của chúng) trong một đợt.

Việc xây dựng xong toàn bộ trong một đợt phải được luận chứng bằng các tính toán kinh tế kỹ thuật. Các công trình còn lại phải được xây dựng dần theo quá trình đưa các diện tích vào khai thác.

4. **Khôi phục đất đai**

2.213. (1.228) Các mặt bằng thi công của các công trình thuộc đầu mối trạm bơm phải được lựa chọn sao cho dùng đất đai của nông nghiệp là ít nhất.

2.214. (1.229) Trong các đồ án thiết kế phải dự kiến hoàn trả cho các đơn vị sử dụng các khu vực đất đai, đất cơ bản các nông, công trường, hợp tác xã... đã chuyển cho các tổ chức thi công sử dụng tạm thời ở trạng thái có thể sử dụng được cho nông nghiệp trừ các đất đai trên đó đã xây dựng các công trình.

2.215. (1.230) Để giảm bớt các thiệt hại do sự chiếm đất đến hữu ích, trong đồ án thiết kế phải dự kiến các biện pháp sau đây :

- Phối hợp tối đa các chức năng trong cùng một công trình ;
- Các công trình phải chiếm các diện tích ít nhất, và được luận chứng bằng các tính toán kinh tế - kỹ thuật, có xét tới giá trị của đất đai, hoặc giá thành của sản phẩm thời đoạn tính toán;
- Các khu vực đất đai bị chiếm bởi các công trình tạm và bởi các mặt bằng sản xuất công nghiệp của công trường phải là nhỏ nhất;
- Bóc lớp đất màu trong phạm vi đường viền của các hố móng, các bãi thải đất và của các mặt bằng sản xuất công nghiệp, tập trung khối đất màu này để sau này sử dụng vào việc khôi phục lại các đất đai.

Lớp đất màu đã tập trung phải được bảo vệ, muốn vậy cần dự kiến các biện pháp phòng ngừa lẫn rác bẩn và gió thổi bay đất bằng cách gia cố bề mặt khối đất đổ bằng cách trồng cỏ hoặc bằng các biện pháp khác.

Sau khi thi công xong, các đồng đất đổ phải được san bằng và chuẩn bị để sử dụng vào mục đích nông nghiệp.

Các khu đất được chuẩn bị để sử dụng vào việc trồng rừng phải được san theo quy định của ngành lâm nghiệp.

2.216. (1.231) Chi phí cho công tác khôi phục lại các đất đai màu mỡ phải được đưa vào dự toán cơ bản của hệ thống cải tạo đất.

CHƯƠNG BA

CÁC THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC VÀ CƠ KHÍ THỦY LỢI

A. **CÁC THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC**

1. **Các quy định chung**

- 3.1. (2.1) Thiết bị của trạm bơm phải bảo đảm cung cấp nước liên tục phù hợp với biểu đồ dùng nước hoặc rút nước khỏi khu vực được tiêu.
- 3.2. (2.3) Khi có luận chứng riêng, cho phép bố trí sẵn chỗ để lắp đặt các tổ máy bổ sung hoặc có

thể thay thế bằng các tổ máy có công suất lớn hơn nếu như trong tương lai dự kiến tăng thêm diện tích tưới hoặc thay thế bằng các cây trồng khác có yêu cầu cấp nước (hoặc tiêu nước) nhiều hơn.

- 3.3. (2.5) Khi định các kết cấu của trạm bơm phải xét đến việc sửa chữa các tổ máy và các bộ phận của hệ thống mà không phá vỡ chế độ vận hành bình thường của trạm bơm nói chung.

2. Các tổ máy chính

- 3.4. (2.6) Khi lựa chọn các tổ máy chính của trạm bơm thủy nông, phải dựa trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật và có xét đến biểu đồ dùng nước (hoặc tiêu nước), trình tự đưa công trình vào khai thác; sự phù hợp làm việc giữa các máy bơm, các đường ống dẫn và hệ thống thủy nông.

Thiết bị được chọn phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Trong một trạm bơm nên sử dụng thiết bị cùng một chủng loại cho phép với chi phí nhỏ nhất có thể bơm nước khi chưa hoàn thành việc xây dựng;
- Tốt nhất nên sử dụng máy bơm ly tâm trục ngang vì máy này có độ bền cao và đơn giản nhất chỉ nên sử dụng máy bơm ly tâm trục đứng khi lưu lượng bơm nước lớn hơn $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Trên các thùng phao nổi phải đặt máy bơm trục ngang;
- Thiết bị được chọn phải bảo đảm làm việc ổn định, không bị khí thực trong tất cả phạm vi cột nước và lưu lượng tính toán ứng với hiệu suất tối ưu;
- Thường phải sử dụng các loại thiết bị đã được thử thách, thiết bị chế tạo đơn chiếc phải được luận chứng cần thiết về mặt kinh tế-kỹ thuật, có sự thỏa thuận với nhà máy chế tạo và phải bố trí khớp với thời gian xây dựng;
- Máy bơm và động cơ chính phải được lắp đặt không có các gối trục trung gian và các trục truyền động, khi có luận chứng riêng cho phép sử dụng trục trung gian có chiều dài đã được thỏa thuận với nhà máy chế tạo máy bơm;
- Khi đặt mua thiết bị cần phải thỏa thuận trước về việc cung cấp động cơ và máy bơm cùng đặt trên một khung bộ chung với các thiết bị đo lường kiểm tra của nhà máy lắp kèm theo để bảo đảm việc kiểm tra tình trạng thiết bị khi điều khiển bằng tay và cả khi điều khiển tự động. Thường các tổ máy chính phải chịu được sự đảo chiều quay, trị số và thời gian quay ngược chiều của tổ máy phải được xác định dựa trên tính toán của các quá trình chuyển tiếp.

- 3.5. (2.7) Số tổ máy phải là ít nhất và phù hợp với biểu đồ dùng nước (hoặc tiêu nước). Số tổ máy tối ưu trong các trạm máy bơm thủy nông là $3 \div 6$ máy. Số tổ máy có thể được chọn lớn hơn nếu như:

- Không có loại máy bơm nào lớn hơn;
- Thời gian đưa các tổ máy vào vận hành kéo dài hơn 10 năm;
- Các tính toán kinh tế-kỹ thuật khẳng định tính hợp lý của việc chọn nhiều tổ máy hơn;
- Trong trạm bơm phải đặt các máy bơm có cột nước khác nhau (cấp nước cho các khu vực khác nhau);

Số máy bơm trong trạm bơm nên là bội số của 2 hoặc 3 để dễ dàng hợp nhất các ống áp lực.

Các trạm bơm tưới có lưu lượng nhỏ hơn 400 l/s ($1440 \text{ m}^3/\text{h}$) và công suất nhỏ hơn 150 kw khi có luận chứng riêng cho phép đặt một tổ máy. Khi đó trong kho của trạm bơm hoặc trong kho trung tâm phải có tổ máy dự trữ để có thể lắp đặt thay thế trong thời gian cần thiết.

- 3.6. (2.8) Phải lắp đặt các tổ máy bơm dự trữ nếu như:

- Việc giảm lưu lượng nước do một tổ máy bị hỏng có thể gây nên mất mùa một phần hoặc hoàn toàn;
- Trong trạm bơm đã lắp đặt các máy bơm chưa qua thử thách;
- Các tổ máy chính phải làm việc trong các điều kiện nặng nề ảnh hưởng tới độ tin cậy trong sự làm việc của thiết bị (ví dụ : bơm nước xâm thực cộ hàm lượng bùn cát lớn, số lần khởi động máy nhiều, điều kiện máy quay đảo chiều nặng nề, v.v...);
- Không cho phép giảm lưu lượng lớn nhất của trạm bơm khi kiểm tra và sửa chữa dự phòng;
- Trong trạm bơm đã lắp đặt các máy bơm mà thời gian bảo đảm làm việc giữa các lần đại tu nhỏ hơn 5000 giờ;
- Đối với các trạm bơm cấp II, III phải dựa trên cơ sở tính toán có xét đến biểu đồ bơm nước, lịch sửa chữa định kỳ và đại tu để xác định số lượng tổ máy dự trữ.

- 3.7. (2.9) Đối với các trạm bơm tưới cấp nước cho kênh hở, cần phải lắp đặt các tổ máy cùng một chủng loại, nếu như lưu lượng của một tổ máy không lớn hơn $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ và hệ thống tưới không cần tăng giảm lưu lượng một cách điều hoà hơn. Khi lắp đặt các máy bơm có lưu lượng lớn hơn $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ thì phải dự kiến các tổ máy thay thế⁽¹⁾, lưu lượng và số lượng các tổ máy này phải được xác định căn cứ vào tính toán.
- 3.8. (2.11) Khi xác định cao trình đặt máy bơm phải tính toán sao cho : chiều cao hút của nó không được lớn hơn chiều cao hút cho phép đối với loại máy bơm đã cho, có xét đến tổn thất cột nước trong ống hút, các điều kiện nhiệt độ áp lực không khí và không sinh ra khí thực. Đối với các máy bơm hướng trục và ly tâm trục đứng phải bảo đảm dâng nước về phía hút theo yêu cầu của nhà máy chế tạo máy bơm. Mọi sự làm khác với quy định này phải được sự thoả thuận của nhà máy hoặc cơ quan nghiên cứu có thẩm quyền.
- 3.9. (2.12) Chiều cao hút hình học của máy bơm được xác định bằng khoảng cách từ mực nước ở cửa vào trạm bơm đến tim bánh xe công tác đối với máy bơm ly tâm và máy bơm hướng trục trục đứng, hoặc đến điểm cao nhất của cánh máy bơm hướng trục trục ngang.
- 3.10. (2.13) Trong các trạm có đặt các máy bơm cao hơn bề hút cần dự kiến thiết bị, phương tiện để mỗi nước cho các máy bơm.
- 3.11. (2.10) Ở các trạm lắp đặt các máy bơm ly tâm lớn (lưu lượng mỗi máy lớn hơn $2 \text{ m}^3/\text{s}$, cột nước lớn hơn 50 m) cho phép sử dụng các máy bơm nhỏ kiểu trục ngang có lưu lượng nhỏ hơn 10 % lưu lượng của máy bơm chính để mỗi nước cho máy bơm chính (bơm nước vào ống đẩy). Cho phép dùng các máy bơm để thay thế vào mục đích này.
- 3.12. (2.14) Vỏ của máy bơm phải được bảo vệ chắc chắn không để các lực phát sinh trong ống dẫn và van truyền vào nó.
- 3.13. (2.15) Được phép sử dụng các máy bơm với số vòng quay nhỏ hơn và với các bánh công tác đã được xén mép trong phạm vi giới hạn của nhà máy chế tạo. Việc tiếp tục giảm bớt số vòng quay phải được luận chứng riêng, còn việc cắt mép bánh xe công tác quá mức do nhà máy quy định là không cho phép.
- 3.14. (2.16) Cần phải kiểm tra tính toán theo đường đặc tính máy bơm và động cơ để xác định khả năng.
- Khởi động của máy bơm ly tâm khi van trên đường ống xả mở;

⁽¹⁾ Các tổ máy thay thế là các tổ máy có tổng công suất bằng công suất tổ máy dự kiến trước, để khi vận hành có thể điều chỉnh công suất của trạm một cách điều hoà hơn.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TIÊU NƯỚC

- Khởi động của máy bơm hướng trục khi cột nước bơm bị tăng cao (khi nạp xi phông, khi nước tràn qua ngưỡng của công trình xả, khi khởi động trong điều kiện ống dẫn đầy nước). Khi đặt mua máy bơm và động cơ đã được chọn theo quy định ở điều 5.9 của tài liệu này cần phải thoả thuận trước với nhà máy chế tạo về khả năng quay đảo chiều của máy và về sự va đập thuỷ lực (nước va) khi mất điện (ví dụ tần số quay ngược chiều, thời gian quay ngược chiều, sự thay đổi áp lực khi bị va đập thuỷ lực, v.v...).

3.15. (2.25) Khi xác định lưu lượng của trạm bơm tiêu phải dựa vào hệ số tiêu tính toán ứng với mức bảo đảm tương ứng có xét đến khả năng tích nước của mạng kênh xả nước.

3.16. (2.27) Trong trạm bơm tiêu phải đặt ít nhất là hai tổ máy chính. Ở các trạm bơm nhỏ khi có đủ dung tích điều tiết, hoặc phải tiêu nước mưa rào phải đặt hai tổ máy cùng một chủng loại. Ở các trạm bơm tiêu, khi tỷ số giữa lưu lượng lớn nhất với lưu lượng nhỏ nhất lớn hơn 7 và khi có dung tích điều tiết thì phải bố trí ít nhất 3 tổ máy cùng loại đối với trạm nhỏ và vừa và 4 máy đối với trạm bơm lớn. Trong trường hợp nếu không có dung tích điều tiết thì được phép bố trí 3 hoặc 4 máy bơm khác chủng loại (ví dụ các máy bơm có tỉ số lưu lượng của chúng là : 1:1:2 ; 1:2:2 ; 1:1:2:2 ; hoặc 1:1:3:3).

Khi chọn các tổ máy chính cần xét đến việc trạm bơm phải bảo đảm chế độ làm việc với các mực nước tính toán trong kênh dẫn và tốc độ hạ mực nước cho phép trong các kênh tập trung nước tiêu (bể tập trung nước), bảo đảm được sự ổn định mới của các kênh và của các dung tích điều tiết.

3.17. (2.28) Trong các trạm bơm tiêu cho phép không bố trí các tổ máy dự trữ nếu như các tổ máy chính làm việc liên tục với lưu lượng lớn nhất không quá 10 ngày đêm.

3. Các trạm bơm bậc thang

3.18. (2.33) Khi thiết kế hệ thống tưới nước bằng động lực, phải có giải pháp loại trừ việc xả nước không cần thiết.

3.19. (2.34) Chế độ làm việc của các trạm bơm trong bậc thang các trạm bơm trung chuyển phải gần với chế độ làm việc của hệ thống tưới, phù hợp sơ đồ điều chỉnh tự động đã được chọn.

Có thể có 2 hệ phân phối nước trong hệ thống tưới:

- Hệ thống phân phối nước ở hạ lưu “theo yêu cầu” của hộ dùng nước, khi trạm bơm phải duy trì các mực nước (lưu lượng) đã cho trong kênh dẫn từ trạm bơm đi.
- Hệ thống phân phối nước tập trung ở thượng lưu, khi trạm bơm cấp một lượng nước đã cho và các hộ dùng nước không thể thay đổi công suất của trạm bơm nếu không được sự thoả thuận của cán bộ điều phối hoặc của người phụ trách trạm bơm.

3.20. (2.35) Khi thiết kế các trạm bơm làm việc trong bậc thang, cần phải tính đến sự không tương hợp giữa lưu lượng nước của trạm bơm và của công trình lấy nước. Để khắc phục vấn đề đó, nên áp dụng các biện pháp sau :

- Sử dụng dung tích kênh hoặc xây dựng các hồ chứa riêng để điều tiết;
- Tăng số lượng máy bơm chính hoặc thay một trong các tổ máy chính bằng vài tổ máy thay thế;
- Khi có luận chứng riêng, cho phép sử dụng các tổ máy bơm với lưu lượng có thể điều chỉnh được (dùng các máy bơm cánh quay, hoặc lắp thêm khớp trục trượt để điều chỉnh số vòng quay máy bơm, v.v...);
- Điều chỉnh lưu lượng nước của trạm bơm bằng cách đóng (dùng) tổ máy nếu như tần số

đóng (dùng) tổ máy không lớn hơn trị số do nhà máy chế tạo quy định.

Chú thích : Không nên điều chỉnh lưu lượng của trạm bơm bằng cách điều chỉnh độ mở van ở ống xả máy bơm.

- 3.21a. (2.36) Ở các trạm bơm trên bậc thang nên dự kiến cho xả tự động từ thượng lưu xuống hạ lưu với lưu lượng không nhỏ hơn lưu lượng của một máy bơm chính.
- 3.21b. (2.37) Khi xác định các cao trình không bị ngập nước của các công trình thuộc trạm bơm (sân bãi xung quanh trạm sàn gian máy, đỉnh xi phông ống xả, đỉnh đê) cần phải tính đến khả năng thượng hạ lưu có thể bị tràn bờ ngập do cắt một phần hoặc hoàn toàn nước của các hồ dùng nước nằm ở phía hạ lưu cũng như do trạm bơm bị cắt điện đột ngột.

4. Hệ thống nước kỹ thuật

- 3.22. (2.38) Hệ thống nước kỹ thuật (NKT) dùng để cấp nước sạch về mặt kỹ thuật để bôi trơn cho các ổ trục cao su (hoặc gỗ ép) và các vòng chặn của máy bơm hoặc để cấp nước tới các nồi dầu, các bộ phận làm lạnh bằng không khí của động cơ điện, của máy nén khí, máy điều hoà và các bộ phận khác.
- 3.23. (2.39) Cho phép không dùng NKT để bôi trơn và làm mát cho các ổ trục cao su (hoặc gỗ ép) nếu như các ổ trục đó đặt thấp hơn mực nước nhỏ nhất ở bể hút và hàm lượng phù sa trong nước nhỏ hơn 50 mg/lít (không có các hạt mài mòn).

Nếu trước khi khởi động máy các ổ trục của máy bơm có thể ở trong trạng thái khô thì phải dự kiến cấp nước kỹ thuật để bôi trơn cho các ổ trục đó sau khi khởi động xong tổ máy, cho phép ngừng cấp nước kỹ thuật để làm mát và bôi trơn cho các ổ trục bằng cao su (hoặc gỗ ép).

- 3.24. (2.40) Trong bơm, cho phép áp dụng các sơ đồ cấp nước kỹ thuật như sau :

- Kiểu tập trung ;
- Kiểu nhóm ;
- Kiểu riêng rẽ ; (cho từng tổ máy)

Sơ đồ cấp nước kỹ thuật kiểu tập trung thường được áp dụng cho :

- Trạm bơm có công suất trung bình khi số tổ máy không quá 4 và khi dùng các máy bơm riêng để cấp nước cho hệ thống nước kỹ thuật.
- Trạm bơm có công suất và số lượng tổ máy chính bất kỳ khi nước được cấp cho hệ thống NKT bằng tự chảy từ đường ống dẫn bên ngoài hoặc từ tháp nước. Khi lấy nước từ đường ống dẫn bên ngoài cần phải xét đến độ an toàn của hệ thống này và khi cần thiết phải có nguồn cấp nước dự trữ.

Sơ đồ cấp nước kỹ thuật kiểu nhóm thường được áp dụng cho các trạm bơm có từ 5 tổ máy trở lên. Trong trường hợp này để nâng cao độ an toàn của hệ thống NKT và giảm bớt sự phân phối lưu lượng không đều, cần phải chia hệ thống ra một số nhóm mỗi nhóm phục vụ không quá 4 tổ máy. Các nhóm hoạt động độc lập với nhau.

Công trình lấy nước và công trình lọc nước kỹ thuật dùng chung cho toàn trạm.

Sơ đồ cấp NKT kiểu riêng rẽ có hệ thống dự phòng bảo đảm được áp dụng cho các máy bơm có lưu lượng lớn hơn 5 m³/s

- 3.25. (2.41) Trong trạm bơm, phải có ít nhất hai công trình lấy nước cho hệ thống NKT.

Ở các đầu mối lấy nước phải bố trí lưới chắn rác tháo dỡ được có thể rửa sạch bằng thủ công hoặc bằng dòng nước chảy ngược. Khi bố trí và định kết cấu các đầu mối lấy nước phải đảm

bảo có thể ngắt hệ thống NKT ra khi bị sự cố.

- 3.26. (2.42) Khi áp dụng sơ đồ hệ thống NKT kiểu tập trung hoặc kiểu nhóm, phải trang bị ít nhất hai máy bơm ly tâm (một máy dự trữ), nếu bị sự cố thì tự động khởi động máy dự trữ vào làm việc. Khi áp dụng sơ đồ hệ thống NKT kiểu riêng rẽ thì được phép bố trí một máy bơm nước kỹ thuật cho một tổ máy chính với điều kiện là trong kho của trạm bơm có một, hai bộ máy bơm dự trữ.

Thường khi áp dụng sơ đồ hệ thống NKT kiểu nhóm hoặc kiểu riêng rẽ phải dự kiến khả năng ngắt nhanh các máy bơm NKT bị sự cố và dẫn nước từ các hệ thống bên cạnh tới các tổ máy chính. (Khi cần thiết thì cho chạy tổ máy dự trữ). Việc chuyển mạch phải thực hiện bằng tay. Khi đó các tổ máy chuyển sang điều khiển bằng tay.

- 3.27. (2.43) Các máy bơm NKT phải được bố trí thấp hơn mực nước nhỏ nhất ở nguồn lấy nước. Khi cần phải bố trí các máy bơm cao hơn mực nước ở nguồn cấp nước phải bố trí thiết bị mỗi nước tự động cho máy bơm.

- 3.28. (2.44) Hệ thống NKT phải được thiết kế sao cho có thể ngừng làm việc từng bộ phận để tiến hành thau rửa, sửa chữa và kiểm tra. Ở các trạm bơm có lưu lượng lớn hơn $20 \text{ m}^3/\text{s}$ đường ống dẫn chính phải bố trí theo dạng vòng kín nước kỹ thuật cho các tổ máy chính được cấp từ cả hai ống nhánh của vòng.

- 3.29. (2.45) Hệ thống NKT của trạm bơm phải làm việc ở chế độ tự động.

Cần phải có tín hiệu tự động báo sự tắc rác ở các phân đầu mối lấy nước, ở ống dẫn và ở bộ phận lọc. Việc điều chỉnh lưu lượng, ngắt nhanh các ống dẫn và việc thau rửa thiết bị lọc không cần thiết kế theo kiểu tự động.

- 3.30. (2.46) Để hạ giá thành các công trình lọc nước kỹ thuật cần phải xét đến tính hợp lý về kinh tế kỹ thuật của hệ thống cấp nước kỹ thuật tách riêng, ở đây chỉ dự kiến việc lọc nước tinh để bồi trơn cho các ổ trục máy bơm mà thôi. Giải pháp này phải được thoả thuận trước với nhà máy chế tạo động cơ điện.

- 3.31. (2.47) Khi trong nước có hàm lượng phù sa lớn (lớn hơn 60 mg/lit) thì phải xây dựng bể lắng tại các trạm bơm.

Trong trường hợp nếu nước đưa vào hệ thống cấp nước kỹ thuật có chứa các sinh vật nhỏ hoặc các rong rêu nhỏ mà lưới chắn rác không giữ lại được thì cho phép bố trí thêm trong trạm bơm các thiết bị lọc chậm nằm ngang.

- 3.32. (2.48) Khi có luận chứng riêng với các hệ thống NKT có lưu lượng lớn (lưu lượng lớn hơn 200 l/s) và khi lọc nước khó khăn (có chứa nhiều hạt keo) thì được phép bố trí hệ thống NKT kiểu tuần hoàn.

- 3.33. (2.49) Khi sử dụng nước giếng phun cho hệ thống cấp NKT, phải thiết kế bể để lắng cát.

- 3.34. (2.50) Nước đưa vào hệ thống cấp nước kỹ thuật (trừ nước giếng phun và nước từ đường ống dẫn nước sinh hoạt) cũng đều phải được lọc qua thiết bị lọc theo kiểu lưới, cho dù mức độ bẩn của nó như thế nào.

Nếu lưu lượng của hệ thống NKT không lớn hơn $60 \div 70 \text{ l/s}$ và trạm bơm có không quá 4 tổ máy chính thì phải bố trí 2 thiết bị lọc (trong đó một để dự trữ). Khi lưu lượng của hệ thống NKT lớn hơn và trong trạm có tới $4 \div 8$ tổ máy chính thì phải bố trí 3 thiết bị lọc (trong đó có hai làm việc). Khi số tổ máy chính lớn hơn 8 thường được bố trí hai hệ thống lọc độc lập với nhau.

Các thiết bị lọc phải được bố trí ở nơi dễ đi tới, ở gần công trình lấy nước và phải có dự trữ để có thể tiến hành rửa sạch và thay thế bất kỳ thiết bị nào mà không cản trở sự làm việc bình thường của các hệ thống NKT.

3.35. (2.52) Chênh lệch áp lực cho phép ở các thiết bị lọc là $2 \div 3$ m. Khi trong nước có chứa nhiều rác và rong rêu thì phải lọc bằng lưới quay và rửa liên tục. Cần phải chú ý đến công việc chọn đường kính của ống tháo nước, vì khi đường kính quá lớn, ống tháo có thể làm việc không đầy ống và gây nên sự rung động nguy hiểm.

3.36. (2.53) Đối với hệ thống cung cấp nước kỹ thuật, phải sử dụng các loại ống thép tráng kẽm hoặc các loại ống đã được sơn chống gỉ. Các phần nối ống (chạc ba, nối góc, v.v...) cũng phải như vậy.

Đường kính các ống dẫn NKT được lựa chọn theo các tốc độ cho phép như sau :

$1,5 \div 2,5$ m/s đối với các ống áp lực

$0,8 \div 1,2$ m/s đối với ống hút của máy bơm

5. Hệ thống tiêu làm cạn nước trong nhà máy

3.37. (2.54) Nước từ nhà trạm bơm ở cao hơn mực nước lớn nhất của bể hút thì được tháo đi bằng tự chảy. Để thoát nước từ các buồng tầng ngầm và để rút khô nước trong các buồng ướt và các ống hút của máy bơm chính ở thấp hơn mực nước lớn nhất của bể hút phải dùng các máy bơm tiêu nước đặt cố định.

3.38. (2.56) Đối với các trạm nhỏ và vừa thường sử dụng hệ thống kết hợp tiêu và bơm cạn nước trong các buồng ướt. Nếu nhà trạm có nguy cơ bị ngập do cửa van đóng không kín, cũng như đối với các trạm bơm lớn thì phải bố trí hệ thống tiêu và bơm cạn nước riêng biệt nhau.

3.39. (2.57) Lưu lượng tính toán của các máy bơm tiêu nước phải được tính toán không có dự phòng, căn cứ vào điều kiện hút khô nước ở buồng ướt hoặc ở ống hút của máy bơm chính trong thời gian 2-4 giờ có xét tới lưu lượng nước bổ sung tới bằng $1,5 - 2$ l/s cho mỗi mét dài chu vi cửa van.

Để làm cạn nước cần bố trí hai loại máy bơm làm việc (không có dự trữ) :

- Máy bơm di động tự hút khi bơm tiêu nước trực tiếp khỏi các buồng ướt.

- Máy bơm giếng kiểu trục đứng hoặc máy bơm ly tâm trục ngang trong hệ thống bơm nước tập trung.

3.40. (2.58) Lưu lượng tính toán của các máy bơm tiêu nước được xác định bằng tổng lượng nước có thể thấm qua các tường và đáy nhà trạm cũng như qua các chỗ nối kiểu mặt bích của các ống dẫn và qua các ổ ép tuýp của máy bơm. Đối với hệ thống tiêu nước thấm trong nhà máy phải bố trí ít nhất hai máy bơm (một dự trữ).

3.41. (2.59) Trong hệ thống tiêu của nhà trạm bơm, thường sử dụng các máy bơm ly tâm tự hút. Đối với các trạm bơm lớn nằm sâu trong nước ngầm cho phép sử dụng các máy bơm giếng.

3.42. (2.60) Các máy bơm của hệ thống tiêu bơm cạn nước phải được đặt trong các khoang không bị ngập nước hoặc đặt ở cao trình không bị ngập nước. Nếu giải pháp đó không được thực hiện thì phải đặt máy bơm tiêu nước trên bệ cao hơn sàn gian máy chính ít nhất là $0,7$ m.

3.43. (2.61) Việc chạy và ngừng các máy bơm của hệ thống tiêu nước phải được tự động hoá (tùy thuộc vào mực nước trong giếng tiêu nước). Khi chạy máy bơm dự trữ, cần phải báo tín hiệu cho nhân viên trực nhật. Ngoài ra còn phải báo tín hiệu "sự cố" nếu như mực nước ở giếng tiêu nước lên tới cao trình đe dọa làm ngập nhà trạm.

3.44. (2.62) Để tập trung nước thấm trong nhà trạm phải dự kiến bố trí các giếng tiêu. Dung tích làm việc của giếng và lưu lượng của các máy bơm tiêu nước phải chọn sao cho tỷ số giữa thời gian làm việc của máy bơm và thời gian ngừng làm việc của máy bơm không được lớn hơn $1/10$.

Trong mọi trường hợp, thời gian làm việc của máy bơm tiêu không được nhỏ hơn 2 phút.

3.45. (2.63) Nếu có thể xảy ra việc mất điện ở trạm bơm và trong thời gian này các thiết bị có thể bị ngập thì cần phải bố trí một máy bơm nước dự phòng với dẫn động độc lập (động cơ đốt trong) cho trạm bơm nhỏ và trung bình. Đối với các trạm bơm lớn, cần phải có nguồn dự trữ cấp điện bảo đảm cho các máy bơm tiêu.

3.46. (2.66) Để tháo cạn nước ở buồng ướt và ống hút máy bơm chính, cần bố trí tháo nước vào hố tập trung nước, sau đó mới dùng bơm để bơm nước từ hố tập trung đi. Các ống tháo nước từ buồng ướt (hoặc từ ống hút) đến hố tập trung nước phải có van đóng mở bằng tay, hoặc van bít kiểu đĩa. Các van này phải có trụ điều khiển đưa lên tới gian máy bơm.

Khi có luận chứng riêng, cho phép bơm tiêu nước trực tiếp từ buồng ướt của máy bơm (không cần tập trung nước vào giếng hoặc hầm tập trung).

3.47. (2.67) Khi chọn kích thước của hầm, giếng tập trung nước và thiết bị tháo nước cần phải bảo đảm để hạ nhanh chóng mực nước trong ống hút của máy bơm chính, để bảo đảm cho cửa van sửa chữa được ép khít vào hòm van. Để bảo đảm độ tin cậy của các gioăng kín nước cửa van thì áp lực của gioăng phải không được nhỏ hơn $0,12H \text{ KG/cm}^2$ (theo diện tích tiếp xúc của gioăng kín nước vào bộ phận đặt sẵn; H-cột nước tác dụng vào gioăng kín nước, m).

3.48. (2.68) Các hầm tập trung nước phải có hai cửa ra và kích thước của hầm phải bảo đảm có thể thực hiện được việc xói rửa bùn cát lắng đọng trong đó.

6. Hệ thống cung cấp dầu

3.49. (2.69) Các bộ phận thiết bị tiêu thụ dầu chủ yếu là nổi dầu ở trung của động cơ điện, hệ thống điều chỉnh, thiết bị nâng thủy lực, thiết bị chứa dây dầu của trạm biến thế.

3.50. (2.70) Loại dầu tước bin và dầu biến thế do nhà máy chế tạo thiết bị quy định. Các hệ thống ống dẫn dầu và thùng chứa dầu cho các loại dầu khác nhau, phải được bố trí riêng biệt.

3.51. (2.71) Tùy thuộc vào chiều cao bố trí thiết bị hệ thống cung cấp dầu có thể thuộc loại tự chảy, loại cưỡng bức và kết hợp. Bố trí theo hình thức hệ thống hỗn hợp là hợp lý nhất : khi dầu đã sử dụng rồi tự chảy từ thiết bị chứa dầu về thùng dầu thao tác còn khi nạp dầu vào các thiết bị chứa dầu và tháo dầu đã sử dụng ra thì dùng máy bơm riêng.

3.52. (2.72) Trong nhà trạm chỉ được bố trí các thùng dầu thao tác, máy lọc ép dầu di động và hai máy bơm (1 máy bơm dầu sạch và 1 máy bơm dầu bẩn). Khi xác định lưu lượng của các máy bơm dầu, phải căn cứ vào điều kiện bơm đẩy xi-téc vận chuyển trong thời gian 2-3 giờ, nhưng không được nhỏ hơn $4 \text{ m}^3/\text{h}$ với áp lực không nhỏ hơn 3 KG/cm^2 .

Đối với các trạm bơm có dung lượng dầu nhỏ (dưới 10 m^3), được phép bố trí một máy bơm dầu và được sử dụng cùng một hệ thống các ống dẫn để bơm các loại dầu khác nhau. Trong trường hợp này cần phải bố trí các thiết bị cho phép rửa nhanh chóng các ống dẫn dầu và máy bơm bằng dầu sạch bơm qua thiết bị lọc dầu.

3.53. (2.73) Phải dự kiến bố trí các thiết bị lọc dầu di động. Trong các trạm bơm đặc biệt lớn phải sử dụng thiết bị lọc dầu cố định. Trong trường hợp này phải bố trí thiết bị lọc và thí nghiệm dầu ở ngoài nhà trạm.

Việc tái sinh dầu hoàn toàn được tiến hành ở các trạm trung tâm.

3.54. (2.74) Trong trường hợp chung hệ thống dầu của các trạm bơm lớn phải có hai thùng dầu thao tác (hoặc một thùng dầu có hai ngăn) một để bảo quản dầu sạch và một để đổ vào đó dầu đã sử dụng rồi cùng các thùng để chứa dầu sạch, dầu mới và dầu đã sử dụng rồi.

Nếu dung tích của các thiết bị chứa đầy dầu không lớn hơn dung tích thùng dầu thao tác hoặc nếu có thể nhận các loại dầu cần thiết từ các kho dầu lân cận thì không cần phải bố trí các thùng chứa dầu sạch.

Nếu không có các thùng dầu sạch hoặc nếu việc lọc sạch dầu có thể thực hiện ở các xí nghiệp lân cận thì không phải bố trí các thùng chứa dầu mới.

Nếu như tất cả lượng dầu từ các thiết bị chứa đầy dầu và ống dẫn dầu có thể được tháo về thùng dầu thao tác hoặc phương tiện vận chuyển thì không phải bố trí các thùng chứa dầu đã sử dụng rồi.

Các dầu bôi trơn thường được chứa trong thùng nhỏ.

3.55. (2.75) Được phép bố trí các thùng dầu sạch và thùng dầu đã sử dụng rồi ở ngoài trời hoặc ở dưới đất.

3.56. (2.76) Trong nhà trạm bơm chính, phải bố trí các thùng dầu thao tác và các máy bơm dầu trong phòng cách ly riêng và phải có hai lối ra vào. Các tường, trần và cửa ra vào phải làm bằng vật liệu chịu lửa. Hệ thống thông gió kiểu hút độc lập cho phòng cách ly đó, phải đảm bảo trong 1 giờ không khí được trao đổi 3 lần. Quạt gió phải thuộc loại an toàn về nổ.

Khi trong phòng của hệ thống dầu đặt các thùng chứa có tổng dung tích tới 10m^3 khi không có thiết bị lọc dầu cố định và khi diện tích của phòng đặt các thùng dầu không quá 100m^2 thì được phép sử dụng phòng chỉ có một cửa ra vào.

Trong trường hợp này để thông hơi chỉ cần bố trí một giếng hút không khí.

Phòng đặt hệ thống dầu phải được ngăn cách với các phòng khác bằng một ngưỡng cửa, chiều cao của ngưỡng phải bảo đảm giữ được toàn bộ thể tích dầu trong trường hợp sự cố.

3.57. (2.77) Dung tích các thùng để chứa dầu sạch và dầu đã sử dụng rồi không được nhỏ hơn 110 % dung tích dầu của các thiết bị chứa dầu cộng với lượng dầu dự trữ bổ sung trong ba tháng (bù lại lượng dầu bị hao phí).

Dung tích các thùng dầu thao tác dành cho dầu sạch và dầu đã sử dụng rồi không được nhỏ hơn 110 % dung tích dầu của tổ máy chứa nhiều dầu nhất cộng với lượng dầu dự trữ bổ sung trong 15 ngày (nếu như ở trạm có bảo quản dầu) hoặc bằng lượng dầu dự trữ trong 3 tháng (nếu như ở trạm không có các thùng để bảo quản dầu). Dung tích của các thùng dầu bằng bội số dung tích xitéc ô tô chở dầu.

3.58. (2.78) Ống dẫn dầu phải là ống thép và được đặt nghiêng về phía tháo dầu. Khi lựa chọn đường kính ống dẫn dầu phải căn cứ vào tốc độ cho phép tùy thuộc vào độ nhớt của dầu.

3.59. (2.79) Trong tất cả các phòng, trong đó cán bộ công nhân thao tác với dầu, phải bố trí các bình cứu hoả bằng các chất tạo bọt và các chỗ lấy nước áp lực để dập tắt lửa, để cứu hoả bằng nước phải dùng vòi tạo thành các hạt bụi nước.

3.60. (2.80) Phải dùng nước để thử nghiệm độ kín của bộ làm mát dầu của các ống dẫn dầu trong thời gian 5 phút với áp lực 5KG/m^2 , sau đó mới thử bằng áp lực làm việc, nhưng không nhỏ hơn 2KG/cm^2 .

3.61. (2.81) Tại những trạm bơm có lượng dầu lớn hơn 10m^3 phải dự kiến đặt các thiết bị để phân tích các tính năng chủ yếu nhất của dầu (thí nghiệm thu gọn) phòng thí nghiệm hoá dầu phải bố trí trong phòng có thông gió tự nhiên và chiếu sáng tự nhiên.

7. Hệ thống cứu hoả

3.62. (2.82) Đối với nhà trạm có dung tích lớn hơn 1000m^3 cần thiết kế hệ thống cứu hoả riêng theo

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TƯỚI TIÊU NƯỚC

các quy định về thiết kế hệ thống cứu hoả chung và theo các yêu cầu của tài liệu này.

- 3.63. (2.83) Hệ thống cứu hoả phải bảo đảm cấp nước cho hai vòi rồng dập lửa đối với các gian đặt tổ máy chính và cho một vòi rồng dập lửa đối với các gian phụ. Lưu lượng một vòi rồng không được nhỏ hơn 2,5 l/s. Để dập tắt lửa bên ngoài nhà trạm, phải có hai vòi rồng với lưu lượng mỗi vòi không được nhỏ hơn 5 l/s.
- 3.64. (2.84) Để cung cấp nước cho hệ thống cứu hoả, phải bố trí hai máy bơm (một máy dự trữ). Nếu lưu lượng nước dùng để dập tắt lửa không lớn hơn 20 l/s, hoặc khi có thể lắp vào hệ thống cứu hoả một nguồn nước bên ngoài, một ống áp lực (với cột nước lớn hơn 30 m) thì không phải bố trí máy bơm dự trữ.
- 3.64b. (2.85) Các máy bơm cứu hoả phải thuộc loại tự mỗi nước. Nếu không thì phải bố trí hệ thống mỗi nước tin cậy cho máy bơm. Kết cấu của hệ thống cứu hoả phải bảo đảm một trong các máy bơm làm việc được, ngay cả khi bị cháy thiết bị phân phối.
- 3.65. (2.86) Cho phép bố trí hệ thống cứu hoả được lấy nước từ bể hút hoặc bể xả trạm bơm trong thời gian giữa các vụ gieo trồng - từ một dung tích dành riêng với thể tích nước không được dùng vào các việc khác bằng 50 m³.
- 3.66. (2.87) Các máy bơm cứu hoả được phép thiết kế theo phương thức điều khiển bằng tay, ở các trạm bơm cấp II và III theo phương pháp điều khiển từ xa. Các công tắc khởi động máy bơm cứu hoả, cần được bố trí gần các van lấy nước cứu hoả hoặc ở gần các khu vực dễ sinh ra cháy nhất. Thiết bị khởi động phải bảo đảm khởi động được các máy bơm cứu hoả với thời gian nhỏ hơn 5 phút sau khi phát tín hiệu. Các van cứu hoả trong nhà cần đặt ở vị trí sao cho với chiều dài ống dẫn mềm 20 m có thể phun được nước tới mọi điểm bất kỳ của gian máy.
- 3.67. (2.88) Đối với hệ thống nhiên liệu hoặc hệ thống dầu, đối với các động cơ điện và các máy biến thế phải bố trí thiết bị cứu hoả kiểu phun nước thành các hạt bụi.
- 3.68. (2.89) Các đường ống cứu hoả đặt trong nhà trạm bơm phải là loại ống bằng thép.

8. Hệ thống nước sinh hoạt

- 3.69. (2.90) Đối với trạm bơm có từ 5 công nhân viên quản lý vận hành trở lên, cần phải bố trí hệ thống nước sinh hoạt.
- Đối với trạm bơm có số công nhân viên vận hành ít hơn nên bố trí lấy nước sinh hoạt từ các khu dân cư lân cận.
- Để cung cấp nước cho sinh hoạt được phép sử dụng các máy bơm đặt di động hoặc được phép lấy nước từ hệ thống ống dẫn nước sinh hoạt chung nếu có điều kiện, nhưng phải thoả thuận trước với cơ quan quản lý nước sinh hoạt. Cũng có thể đào giếng lấy nước dùng cho sinh hoạt.
- 3.70. (2.91) Để loại các chất bẩn cơ học làm sạch nước cho phép bố trí bể lọc cát sỏi, có thể bố trí bể lọc ở ngay sau các tường chịu áp lực nước.
- 3.71. (2.83) Nếu như nước chỉ cung cấp cho các nhu cầu của trạm bơm thì không phải thực hiện các việc xử lý ổn định khử chất sắt, làm mềm và làm ngọt nước.
- 3.72. (2.95) Đối với các ống dẫn nước sinh hoạt, phải dùng loại ống bằng thép mạ kẽm. Đường kính của ống được lựa chọn theo quy định đối với đường ống dẫn nước kỹ thuật.

9. Hệ thống thoát nước

- 3.73. Đối với trạm bơm đã bố trí đường ống dẫn nước sinh hoạt bên trong thì phải bố trí hệ thống thoát nước.

74. (2.97). Khi bố trí hệ thống thoát nước thải trong nhà trạm bơm nên theo các sơ đồ sau:

- Nước qui ước gọi là sạch (nước tắm, rửa) được tháo ra bằng kênh tháo về phía hạ lưu cách nơi lấy nước sinh hoạt từ 20-30 m.
- Nước bẩn (phân, nước giải...) được tháo đến bể chứa riêng để tự hoại rồi dùng làm phân bón.

75. (2.99) Đối với các ống dẫn để tháo nước sạch phải dùng ống thép, còn để tháo nước bẩn thì phải dùng ống gang.

10. Hệ thống chân không để môi nước

76. (2.100) Để môi nước cho các máy bơm đặt cao hơn mực nước bể hút, phải dùng các máy bơm chân không, bơm phun (Ejector) phương pháp tự hút, các ống hút với khuỷu cong nâng cao, các thùng chứa nước.

77. (2.101) Được phép sử dụng các máy bơm chân không để môi nước cho các máy bơm chính ở trạm bơm có công suất bất kỳ khi máy bơm chính có số lần khởi động tương đối ít.

Khi trạm bơm có 3 máy bơm chính trở lên thường bố trí hệ thống môi nước chân không tập trung bao gồm máng ống dẫn và hai máy bơm chân không (một máy dự trữ).

78. (2.102) Việc môi nước cho các máy bơm chính có công suất lớn hơn 500l/s, mỗi ngày đêm cần chạy vài lần phải được thực hiện bằng thiết bị tự động với môi chân không, hoặc bằng máy bơm chân không để môi nước cho một tổ máy chính, khi đó cần bố trí các van, hệ thống đường ống dẫn môi nước cho thích hợp.

79. (2.103) Cho phép sử dụng máy bơm phun để môi nước cho máy bơm chính nếu như có thể lấy nước áp lực từ ống đẩy của máy bơm chính để cung cấp cho các máy bơm phun.

80. (2.104) Trong trạm bơm có một hoặc một số tổ máy làm việc thường xuyên thì nên môi nước cho máy bơm bằng phương pháp tự hút khí. Để khởi động lần đầu cho tổ máy phải dự kiến đặt một máy bơm chân không điều khiển bằng tay.

81. (2.105) Việc môi nước cho tổ máy bơm theo phương pháp tự hút khí chỉ được thực hiện khi ống hút và các gioăng phớt của máy bơm bảo đảm kín khí tốt.

82. (2.106) Được phép dùng ống hút với khuỷu cong nâng cao để môi nước cho các tổ máy chính có lưu lượng nhỏ hơn 500l/s và có chiều cao hút nhỏ hơn 4m⁽¹⁾

83. (2.107) Lưu lượng máy bơm chân không được xác định căn cứ vào điều kiện môi cho tổ máy chính trong thời gian 7÷10 phút.

84. (2.108) Trong thời gian máy bơm chân không làm việc phải cung cấp nước kỹ thuật sạch cho nó. Khi nước bẩn phải có bể lắng, từ bể lắng nước chảy tới các thùng chứa nước bơm của máy bơm chân không.

11. Các phụ kiện của đường ống

85. (2.115) Các ống đẩy của máy bơm, thường phải được trang bị các van (van chặn) hoặc van một chiều. Không được bố trí các loại van trên đường ống áp lực của máy bơm hướng trục (trừ trường hợp qui định ở điều 3.87) và của máy bơm ly tâm nếu máy bơm này có thể khởi động được khi không có nước trong đường ống.

Không được bố trí van một chiều nếu như: khi mất điện đột nhiên cho phép nước trong ống đẩy

⁽¹⁾ Đối với các tổ máy bơm trục ngang có lưu lượng 1000 m³/h nên áp dụng môi nước tự chảy bằng thùng chứa nước.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỔI TIÊU NƯỚC

tháo đi hết, khi cho phép tổ máy quay ngược chiều, và khi không cần van một chiều để ngăn ngừa hiện tượng nước va.

- 3.86. (2.116) Van một chiều thông thường được đặt ở giữa máy bơm và van chặn. Trong các trường hợp khi van một chiều là nguyên nhân gây nên sự tăng áp lực một cách đáng kể thì nên bố trí nó sau van chặn (cho phép đặt nó trong một hố riêng ở ngoài nhà trạm bơm).
- 3.87. (2.117) Nếu bố trí một số máy bơm hướng trục cùng bơm chung vào một đường ống đẩy, cần phải có biện pháp loại trừ hiện tượng tăng áp lực khi khởi động máy.

Ví dụ:

- Khởi động máy bơm ở trường hợp có van một chiều. Nếu có bố trí van chặn trên ống đẩy thì trước khi khởi động máy phải mở hoàn toàn van chặn này;
- Giữa máy bơm và van một chiều phải có một đoạn ống dẫn không có nước có dung tích lớn hơn 20÷30 lượng nước bơm trong thời gian khởi động máy;
- Trước van một chiều phải đặt sẵn lỗ thông hơi để hút và xả không khí.

- 3.88. (2.118) Trên ống hút của các máy bơm, cho phép đặt van chặn ngắn có đường kính tới 1400mm nếu như máy bơm đặt ngập và nếu thiết bị đóng kín công trình lấy nước (cửa van phẳng) không bảo đảm độ kín nước cần thiết.

- 3.89. (2.119) Trên các đường ống của hệ thống phụ trợ phải bố trí các van đóng kín trước tất cả tổ máy (các máy bơm, bộ lọc v.v...) trên các ống nhánh tách từ ống chính ra trên các ống dẫn nước dùng cho sinh hoạt tới vòi nước cứu hỏa v.v...

- 3.90. (2.120) Các van đóng kín phải được bố trí sao cho khi tách các đoạn ống (hoặc tổ máy) bị sự cố thì không cản trở sự làm việc bình thường của trạm bơm.

- 3.91. (2.121) Đường kính của van đóng kín ($d \leq 400$ mm) nên lấy bằng đường kính của ống áp lực. Khi $d > 400$ mm, phải dựa trên cơ sở tính toán kinh tế - kỹ thuật để xác định đường kính của van đóng kín.

- 3.92. (2.122) Nên sử dụng các loại thiết bị đóng kín như sau:

- Khi đường kính thiết bị đóng kín $d \leq 100$ mm thì dùng van quay hay van nắp;
- Khi $100 \text{ mm} \leq d \leq 1000$ mm, dùng loại van chặn kiểu song song có mặt bích, với cần không thò ra khi mở van;
- Khi $d \geq 1200$ mm nên dùng loại van đĩa.

- 3.93. (2.123) Van đóng kín có đường kính lớn hơn 400 mm cũng như tất cả loại van đóng kín được điều khiển từ xa hoặc tự động phải được dẫn động bằng điện hoặc bằng thủy lực.

Dẫn động thủy lực được sử dụng khi cần phải ngăn chặn dòng nước ngược chảy qua máy bơm và khi không thực hiện được việc cung cấp điện năng từ hai nguồn độc lập với nhau.

- 3.94. (2.125) Không được sử dụng các van đóng kín để điều chỉnh lưu lượng. Việc làm trái quy định này phải được sự đồng ý của nhà máy chế tạo.

- 3.95. (2.126) Các thiết bị đo nước chỉ đặt ở các đường ống dẫn của trạm bơm nếu như việc này cần cho sự tự động hóa quá trình.

Để đo lưu lượng nước ở các ống đẩy của trạm bơm, có thể bố trí ống văng-tu-ri hoặc lưu lượng kế cảm ứng, hoặc các thiết bị đo khác.

THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Các quy định chung

06. (2.127) Thiết bị cơ khí của trạm bơm bao gồm: thiết bị nâng chuyển, các phần đặt sẵn, các kết cấu di động của cửa van, các lưới chắn rác.
07. (2.128) Khi lựa chọn thiết bị cơ khí và kết cấu kim loại, cần phải sử dụng loại đã được chế tạo hàng loạt ở nhà máy, hoặc được chế tạo theo thiết kế định hình.
- Khi lập thiết kế riêng cho các kết cấu kim loại và thiết bị cơ khí phi tiêu chuẩn, phải theo các quy phạm về thiết kế, chế tạo, lắp ráp các kết cấu thép của công trình thủy lợi.
98. (2.129) Phải bảo vệ thiết bị cơ khí khỏi bị khí thực rung động và ăn mòn. Muốn vậy phải:
- Chọn đúng dẫn hình dạng, đường viền bên ngoài của cửa van;
 - Bố trí ống thông khí để lấy không khí vào các chỗ có thể sinh ra chân không;
 - Sử dụng loại sơn bảo vệ thích hợp không được phép tăng tiết diện của các phần tử kết cấu để phòng gỉ và hư hỏng do vi khuẩn ăn sắt.
99. (2.130) trong trạm bơm nên bố trí sẵn lắp ráp, chỗ bảo quản cửa van, các đoạn lưới chắn rác dự trữ và các thiết bị khác. Sân lắp ráp phải thích hợp với việc tiến hành các công việc sửa chữa và sơn chống gỉ.

2. Lưới chắn rác

- 3.100. (2.131) Các lưới chắn rác phải được chế tạo theo từng chiếc nguyên để đặt vào khe (nêm) hoặc được chế tạo thành nhiều mảnh (các mảnh có chiều rộng 1000÷1500m). Các lưới chắn rác được đặt thẳng đứng hoặc nghiêng (góc nghiêng 70÷80°)
- Các lưới chắn rác thường được chế tạo từ các thanh thép dẹt có chiều dày 4-16 mm và chiều rộng 50-100 mm. Tiết diện ngang của thanh thép có thể là chữ nhật hoặc có hình dạng riêng có lợi về thủy lực.
- 3.101. (2.132) Nếu việc vớt rác phải thực hiện không quá 3 lần một ngày và nếu chiều sâu lưới chắn rác không quá 2,5 m thì nên dự kiến vớt rác bằng tay.
- Khoảng cách giữa các thanh được chọn như sau (khi vớt rác bằng tay):
- Bằng 0,03d (nhưng không nhỏ hơn 2 cm) đối với máy bơm ly tâm;
 - Bằng 0,05d (nhưng không nhỏ hơn 3,5cm) đối với máy bơm hướng trục;
- Trong đó: d-đường kính bánh xe công tác của máy bơm
- Khi vớt rác bằng máy khoảng cách giữa các thanh phải không nhỏ hơn 7 cm
- 3.102. (2.133) Khi tính toán độ bền của lưới chắn rác phải chọn trị số chênh lệch cột nước bằng 1m; nếu có điều kiện đặc biệt cần phải chọn lớn hơn trị số đó.

3. Cửa van

- 3.103. (2.136) Khi lựa chọn cửa van phải căn cứ vào nhiệm vụ thời gian phục vụ và cấp của công trình, các điều kiện làm việc và sơ đồ đóng mở cửa van cũng như các điều kiện chế tạo và vận chuyển các kết cấu cửa van tới nơi lắp ráp.
- 3.104. (2.137) Cửa van sửa chữa thường được đóng mở trong trạng thái không áp. Cửa van sửa chữa được thiết kế theo kiểu cửa van phẳng trượt trên phần đặt sẵn.

- 3.105. (2.138) Nếu trong nước có hàm lượng bùn cát lớn thì các bộ phận di động của các cửa van phải được ngăn ngừa, chống sự mài mòn quá lớn và chống bồi lắng, đọng rác.
- Tấm bung cửa van, phải được bố trí về phía chịu áp lực. Khi tính toán các bộ phận của cửa van phải xét đến khả năng bùn cát lắng đọng vào các bộ phận đó.
- 3.106. (2.140) Khi thiết kế các cửa van, phải bảo đảm số lượng các đoạn tháo lắp ít nhất (cửa được phân làm nhiều đoạn). Trong các cửa van nên dự kiến các bộ phận kín nước cưỡng bức bằng cách căng trước các chi tiết bằng cao su.
- 3.107. (2.141) Cửa van sửa chữa đặt ở cửa vào ống hút của máy bơm phải có các chi tiết để làm kín cưỡng bức.
- 3.108. (2.142) Các cửa van phẳng và lưới chắn rác phải có các bộ phận định hướng chuyển động của chúng trong khe (hèm) như : các bánh xe cữ ở mặt hồi và các mặt bên.
- 3.109. (2.143) Để dễ dàng cho việc đưa các kết cấu di động (bánh xe cữ) vào khe (hèm) phải bố trí tìm tai treo (thanh treo) của cửa van hoặc lưới chắn rác nằm ở trên hoặc gần đường trọng tâm.
- 3.110. (2.144) Khi thiết kế các cửa van và lưới chắn rác khe hở nhỏ nhất từ phần di động của kết cấu tới các bề mặt gần nhất của khe (hèm) được lấy bằng :
- + Khi hành trình của cửa van dưới 10 m :
 - dưới 100mm đối với các bề mặt bê tông đổ liền khối ;
 - dưới 75mm đối với các bề mặt bê tông lắp ghép ;
 - dưới 50mm đối với các bề mặt các tấm ốp bằng kim loại.
 - + Khi hành trình cửa van 10 – 20m thì tương ứng bằng 200, 100 và 70mm.
- 3.111. (2.145) Khi tổng chiều cao của khe (hèm) nhỏ hơn 10m cần phải bố trí phân đặt sẵn giống nhau theo chiều cao. Khi chiều cao của khe (hèm) lớn hơn 10m, cần phải phân chia phân đặt sẵn làm hai vùng : vùng làm việc và vùng không làm việc. Trong phạm vi của vùng làm việc phải bố trí chôn các phân đặt sẵn bằng thép có kết cấu cứng vào công trình. Trong phạm vi vùng không làm việc, cần thực hiện việc nẹp theo hình dáng của khe (hèm) để định hướng chuyển động của cửa van (hoặc lưới chắn rác).
- 3.112. (2.147) Nếu phân đặt sẵn của khe (hèm) được đặt trước khi đổ bê tông (theo phương pháp không có mông) thì các phân đặt sẵn này phải bảo đảm đủ cứng để chịu được tải trọng của vữa bê tông khi mới đổ.

4. Thiết bị nâng chuyển

- 3.113. (2.148) Khi lựa chọn thiết bị nâng chuyển phải dựa vào kích thước của nhà trạm và khối lượng tổ máy. Ví dụ : khi khối lượng vật nặng dưới 1 tấn thì dùng dầm cố định với pa lăng hoặc cầu dầm treo kéo tay. Khi khối lượng đến 5 tấn thì dùng cầu dầm treo kéo tay, trên 5 tấn dùng cầu lăn kéo tay. Khi phải nâng vật lên cao hơn 6m hoặc chiều dài gian máy lớn hơn 18 m thì dùng cầu lăn nâng chuyển chạy điện.
- 3.114. (2.149) Để nâng hạ cửa van và lưới chắn rác của các trạm bơm lớn nên sử dụng loại cầu chân dê di động. Khi cần đóng đồng thời tất cả các cửa van, cần phải sử dụng máy nâng đặt cố định. Các thiết bị nâng chuyển cửa van đóng nhanh phải được tự động hoá điều khiển từ xa, điều khiển tại chỗ. Không nên sử dụng các máy đóng của cửa van dẫn động bằng thủ công.
- 3.115. (2.150) Sức nâng của thiết bị nâng chuyển phải lấy theo khối lượng lớn nhất của 1 tổ máy (hoặc của một bộ phận thiết bị phải lắp đặt), cộng với 10% gia trọng và khối lượng thanh treo, dây cáp.

- 3.116. (2.151) Máy bơm và động cơ điện trực ngang thường được chuyển tới công trường dưới dạng đã lắp trọn bộ do đó thiết bị cầu để lắp đặt chúng phải được chọn theo khối lượng lớn nhất có xét tới các dụng cụ, dùng để lắp đặt.
- 3.117. (2.152) Khi lắp đặt và thử nghiệm thiết bị nâng chuyển phải tuân theo các quy định trong quy phạm an toàn máy trục.
- 3.118. (2.153) Các cầu thang lên buồng điều khiển của máy trục phải được bố trí ở đầu hồi gian máy.
- 3.119. (2.154) Ngoài máy trục, ở gian máy của trạm bơm cần dự kiến có các dụng cụ treo buộc để bảo đảm cơ giới hoá việc lắp ráp và sửa chữa máy bơm.

5. Tự động hoá các quá trình công nghệ và các thiết bị đo lường kiểm tra

- 3.120. (2.155) Mức độ tự động hoá các quá trình công nghệ và thành phần các thiết bị đo lường kiểm tra ở trạm bơm phụ thuộc vào nhiệm vụ trạm bơm và các yêu cầu của hệ thống thủy nông.
- 3.121. (2.156) Thành phần thiết bị của trạm bơm, thường phải bảo đảm khởi động được tổ máy chính theo chương trình đã định theo tín hiệu của nhân viên trực (đối với trạm bơm tưới) hoặc do một cơ cấu tác động tự động (trạm bơm tiêu) và phải bảo đảm bảo vệ được trạm bơm và các tổ máy khỏi bị quá tải, dẫn tới sự cố. Mọi sự làm việc khác với chế độ làm việc bình thường của thiết bị mà không gây nên sự cố phải được phản ánh bằng tín hiệu tương ứng trên bảng điều khiển của cán bộ điều độ hay trực nhật ở trạm bơm. Phải ngắt mạch tự động và cấp tín hiệu tương ứng khi tổ máy làm việc trong chế độ sự cố.
- 3.122. (2.157) Trong trạm bơm, cần dự kiến có các tín hiệu để phản ánh tình hình thiết bị (đóng-cắt) của các tổ máy chính, các máy bơm tiêu nước trong nhà trạm, máy bơm cấp nước kỹ thuật, bộ lọc nước kỹ thuật, máy nén khí, các van và cửa van chính.
- 3.123. (2.158) Các tín hiệu về hư hỏng, trục trặc phải được đánh đi trong các trường hợp sau đây:
- Khi ổ trục của máy bơm có lưu lượng từ $1000\text{m}^3/\text{h}$ trở lên hoặc động cơ có công suất từ 200 kw trở lên bị nóng quá mức;
 - Khi các động cơ chính bị nóng quá mức;
 - Khi hư hỏng các mạch điều khiển (đứt mạch, ngắt mạch) tại các trạm bơm có công suất bất kỳ;
 - Khi ngừng cấp nước trong hệ thống làm mát và bôi trơn ổ trục;
 - Khi nước trong giếng tiêu nước hoặc hầm tập trung nước tiêu dâng lên tới mức sự cố;
 - Khi ở lưới chắn rác bị tắc rác quá mức bình thường;
 - Khi mực nước bể hút hạ thấp, hoặc mực nước bể xả dâng cao hơn trị số qui định cho phép;
 - Khi dầu trong nổi dầu động cơ ở mức không bình thường;
 - Khi giảm áp lực trong các bình chứa khí nén hoặc trong các nổi dầu không khí của các thiết bị dầu áp lực;
 - Khi tắc bộ lọc của hệ thống nước kỹ thuật.
- 3.124. (2.159) Trong các trường hợp sau đây phải ngắt mạch tự động cho các tổ máy chính:
- Khi các ổ trục của máy bơm có lưu lượng lớn hơn $1000\text{ m}^3/\text{h}$ và của động cơ điện có công suất lớn hơn 200kw bị đốt nóng đến mức sự cố cũng như khi ngừng cấp nước kỹ thuật của hệ thống bôi trơn và làm mát;
 - Khi không ngừng được một trong các tổ máy, trong trường hợp này, phải cắt tất cả các tổ máy cùng bơm chung vào một đường ống xả với tổ máy sự cố;
 - Khi không khởi động được các tổ máy;
 - Khi trong đường ống có dòng nước chảy ngược trở lại hoặc tổ máy quay ngược chiều;

- Khi áp lực trong hệ thống điều chỉnh giảm thấp tới mức sự cố;
- Khi mực nước bể xả dâng cao tới mức sự cố;
- Khi hỏng các thiết bị bảo vệ điện;
- Khi ngập nước ở gian máy: cần phải cắt tất cả các tổ máy và phải đóng toàn bộ các cửa van chính và các van chặn trên các đường ống;
- Khi tắc rác tới một sự cố ở lưới chắn rác do đó có thể gây nên sự phá huỷ lưới chắn rác và các tổ máy có thể sẽ làm việc trong chế độ sự cố;
- Khi mực nước ở bể hút thấp hơn mực nước tính toán.

3.124. (2.160) Thành phần các thiết bị đo lường kiểm tra phải được lựa chọn chính xác tùy theo các thiết bị đã lắp đặt và mức độ tự động hoá các quá trình công nghệ của trạm bơm.

Cấp chính xác của các thiết bị đo lường kiểm tra lắp đặt trong trạm bơm không được nhỏ hơn 2,5.

3.126. (2.161) Để ngăn ngừa sự cố trong trạm bơm, cần phải thường xuyên quan trắc tình trạng các công trình quan trọng. Khối lượng quan trắc và thành phần các thiết bị đo lường kiểm tra phải được qui định theo các điều khuyến sau đây:

- a) Quan trắc sự chuyển vị của các công trình (chuyển vị đứng, ngang, độ mở của các mối nối lún-nhiệt và của các vết nứt). Phải thực hiện quan trắc như trên đối với các đập đất, đê, các bờ kênh có chiều cao lớn hơn 5m,
 - Các công trình đá, bê tông cốt thép cấp II và III cũng như các công trình lấy nước ven sông;
 - Các ống dẫn và nhà trạm bơm cấp IV khi bố trí loại máy bơm có lưu lượng lớn hơn $5\text{m}^3/\text{s}$. Cần phải tiến hành kiểm tra tất cả các công trình được xây dựng trên các khu vực ở sườn dốc và có khả năng bị trượt, cũng như trên đất có khả năng bị lún.

Phương pháp quan trắc như sau:

- Dùng máy thăng bằng với độ chính xác cấp I để xác định các chuyển vị thẳng đứng của các mốc cao độ đặt trên mặt và sâu dưới đất ở các đập đất và của các mốc cao độ đặt tại các công trình bê tông;
 - Bằng cách đo vẽ địa hình theo phương pháp đo tam giác hoặc ngắm theo tuyến để xác định các chuyển vị ngang.
- b) Đo độ biến dạng và ứng suất trong bê tông và kết cấu kim loại bằng các cảm biến dạng. Phải quan trắc các kết cấu bê tông cốt thép và kết cấu thép có ứng suất gần đạt trị số giới hạn (dầm cầu lán có sức nâng lớn hơn 30T, dầm mái và dầm trần có nhịp bằng và lớn hơn 12m, sàn lắp ráp và sàn gian máy khi khối lượng động cơ điện lớn hơn 50T ống bê tông cốt thép đổ liền khối, ống thép bị vùi dưới đất, ở chỗ ống đi từ nhà trạm bơm hoặc từ các công trình khối lớn khác ra, trần các ống hút của những máy bơm có lưu lượng lớn hơn $5\text{m}^3/\text{s}$, các mặt cắt chịu tải lớn nhất của tường và bản đáy nhà trạm kiểu nửa chìm, nửa nổi, nhà trạm kiểu khối, cửa các tường chắn đất thành móng có chiều cao lớn hơn 5 mét).
 - c) Đo nhiệt độ bê tông của các công trình thủy công khối lớn. Khi đo đặc cũng cho phép sử dụng các bộ phận cảm biến biến dạng
 - d) Đo ứng suất đất nền của các công trình bê tông và đo áp lực đất tác dụng lên các tường bê tông. Phải thực hiện việc đo này với các công trình cấp II, III ... và cả đối với các công trình chủ yếu của các trạm bơm cấp IV. Khi đo đặc phải dùng các áp lực kế đo áp lực trong đất; các áp lực kế này được đặt vào toàn bộ diện tích của nền công trình để nhận được sơ đồ ứng suất không gian.
 - e) Đo phản áp lực tác dụng vào bản đáy các công trình thủy công cũng như quan trắc đường cong bão hoà, đo lưu lượng thấm và sự thấm nước vòng quanh công trình. Phải thực hiện

các việc đo đạc quan trắc này đối với các công trình cấp II và III cũng như các công trình chủ yếu của trạm bơm cấp III chịu tác dụng áp lực nước ngầm.

6. Thông gió

- 3.127. (2.162) Thiết bị thông gió phải bảo đảm yêu cầu vệ sinh, công nghệ, phòng hoá và sự cố.
- 3.128. (2.167) Chế độ làm việc của hệ thống thông gió nên được tự động hóa
- 3.129. (2.169) Nếu tỷ số giữa thể tích không khí của các gian máy trạm bơm với công suất lắp máy của các động cơ điện nhỏ hơn 12 thì phải bố trí hệ thống thông gió cưỡng bức riêng cho các động cơ và cho gian máy. Khi có luận chứng riêng cho phép thay thế hệ thống thông gió riêng biệt bằng hệ thống thông gió hỗn hợp nếu như cứ mỗi kilowatt công suất lắp máy tương ứng với $3 \div 12 \text{ m}^3$ của thể tích gian máy.
- 3.130. (2.170) Thường phải áp dụng các hình thức thông gió cưỡng bức cho các động cơ:
- Bằng hệ thống một chiều với sự hút không khí nóng từ gian máy thải ra ngoài cho các động cơ điện với công suất $500 \div 1000 \text{ kw}$, khi độ ẩm bụi của không khí nhỏ hơn 2 mg/m^3 và khi nhiệt độ không khí tới 40°C .
 - Bằng hệ thống khép kín với thiết bị làm lạnh không khí cho từng động cơ hay từng nhóm động cơ đối với các động cơ có công suất trên 1000 Kw cả khi độ ẩm không khí lớn (trên 2 mg/m^3) và khi nhiệt độ không khí trên 40°C .
- 3.131. (2.171) Khi các động cơ được làm mát theo sơ đồ một chiều hoặc khép kín thì thể tích không khí để làm mát cho các gian máy phải bằng thể tích cần thiết để dẫn nhiệt độ toả ra trong các gian máy (khoảng 10% tổng các tổn thất với nhiệt do bức xạ mặt trời) và cho thể tích bổ sung bằng 10% tổng lượng không khí tuần hoàn qua động cơ điện.
- 3.132. (2.172) Không khí làm mát phải được phân bố đều theo chiều dài gian máy và tỷ lệ với nhiệt lượng toả ra ở các thiết bị điện. Đối với trạm bơm bố trí các tổ máy bơm trực đứng có công suất tới 500 kw được phép áp dụng hệ thống thông gió "từ dưới lên trên"; Khi đó phải quạt thổi không khí để làm mát vào gian máy bơm và sau đó không khí làm mát đi qua các lỗ ở sàn động cơ điện để vào vùng "nóng" nhất của gian động cơ điện. Diện tích các lỗ thông khí ở sàn động cơ điện được xác định theo điều kiện tốc độ không khí qua lỗ 5 m/s .
- Ở đầu hồi nhà trạm cần phải bố trí các quạt gió mạnh ở khoảng chiều cao $4 \div 7 \text{ m}$ để cấp không khí với tốc độ $10\text{-}12 \text{ m/s}$ hướng xuống dưới, khuấy trộn mạnh không khí dọc nhà trạm. Trong các trường hợp còn lại, để phân bố đều không khí dọc theo tường nhà trạm, cần bố trí các hộp đặt ở chiều cao từ 2 m trở lên so với sàn gian máy. Không khí để làm mát cần được cấp đến các nơi toả nhiệt bằng các tia ngang tập trung với tốc độ $2 \div 3 \text{ m/s}$.
- 3.133. (2.173) Trong các phòng có nhân viên vận hành thường xuyên làm việc (ví dụ ở bảng điều khiển) cần phải bố trí quạt bàn hoặc quạt trần.
- 3.134. (2.174) Ở nơi không khí có độ ẩm lớn hơn 2 mg/m^3 phải tính toán hệ thống thông gió sao cho trong các phòng duy trì được áp lực dư bằng $2 \div 3 \text{ mm}$ cột nước. Khi xác định diện tích lỗ xả không khí nóng, cần tính toán với điều kiện mỗi 1 m^2 lỗ xả được $1 \text{ vạn m}^3/\text{h}$.
- 3.135. (2.175) Trong các phòng đặt ác quy phải bố trí hệ thống thông gió hai chiều riêng bằng quạt với số lần trao đổi không khí không nhỏ hơn 6, cần phải bố trí hệ thống hút khí cả vùng trên lẫn vùng dưới của các phòng ác quy ở phía đối diện với phía cấp không khí trong lành vào. Không được bố trí các thiết bị đốt nóng bằng điện ở phòng ác quy, phòng chứa axit, dầu.
- Nhiệt độ ở phòng đặt ác quy không được nhỏ hơn $+10^\circ\text{C}$
- 3.136. (2.176) Ở các phòng đặt máy ngắt dầu và đầu cáp ra cần bố trí hệ thống hút gió sự cố với động

cơ chạy quạt gió có thể được đóng điện từ bên ngoài các phòng này.

3.137. (2.177) Cắm bố trí cáp điện ở các đường thông gió. Khi cần thiết, phải bố trí cáp trong ống thép

3.138. (2.178) Khi tính toán thông gió, cho phép lựa chọn độ chênh lệch nhiệt độ như sau (hiệu số nhiệt độ giữa không khí bên ngoài và trong gian máy):

$\Delta t = 5^{\circ}\text{C}$ khi cường độ toả nhiệt đến 20 kcal/m^3

$\Delta t = 7^{\circ}\text{C}$ khi cường độ toả nhiệt đến $20-50 \text{ kcal/m}^3$

$\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$ khi cường độ toả nhiệt đến lớn hơn 50 kcal/m^3

Chênh lệch nhiệt độ cho phép đối với động cơ điện là $15-18^{\circ}\text{C}$

3.139. (2.179) Để tính toán sơ bộ làm mát không khí, cần phải lấy với các chỉ tiêu tổng quát sau đây:

cứ 1 kw tổn thất công suất thì cần $0,25-0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ nước ở nhiệt độ 25°C . Khi đó, nước bị nóng thêm $2-4^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ không khí giảm đi 10°C , lưu lượng không khí làm mát cho động cơ, cần lấy theo số liệu của nhà máy chế tạo hoặc theo tính toán là cứ 1 kw tổn thất công suất thì cần $180-210 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.140 (2.180) Tiết diện của các ống dẫn không khí được lựa chọn sơ bộ theo các tốc độ cho phép sau:

$V = 2,5-3 \text{ m/s}$ ở lưới lọc khí cửa vào

V tới 5 m/s ở trong ống dẫn không khí

V tới $10-12 \text{ m/s}$ ở cửa ống ra gian máy

7. Các phòng phụ

3.141. (2.187) Khi xác định số lượng và thành phần các phòng phụ phải căn cứ vào lưu lượng trạm bơm, mức độ tự động hóa các quá trình công nghệ và các điều kiện lao động tại chỗ.

3.142. (2.188) Diện tích các phòng phụ hoặc kho tàng đặt trong hoặc ngoài nhà trạm được chọn theo bảng 2 dưới đây

Bảng 2

Số TT	Các phòng của trạm bơm	Chiều cao (m)	Diện tích áng chừng của các phòng trong trạm bơm (m^2)		
			Trung bình	Lớn	Đặc biệt
1.	Phòng trạm trưởng	3	12	15	20
2.	Phòng công cộng (ăn, làm việc)	3	15	20	25
3.	Phòng dịch vụ (lưu trữ, thư viện)	3	-	30	40
4.	Phòng điện thoại	3	-	20	25
5.	Phòng thiết bị phân phối $6-10 \text{ kw}$	3,6-4	Theo thiết kế		
6.	Phòng thử nghiệm kỹ thuật điện	3	-	30-40	40-60
7.	Phòng xưởng cơ khí	3	-	25-30	30-40
8.	Kho chứa khí cụ điện	3	7	15	25
9.	Kho chứa các thiết bị thủy lực	3	-	20	35
10.	Phòng để các thùng axit	3-3,6	-	3	5
11.	Phòng ác-quy	3-3,6	-	20-40	70
12.	Phòng tắm	2,5-3	-	$2 \times 4^*$	$2 \times 6^*$
13.	Phòng vệ sinh	2,5-3	3	$2 \times 3^*$	$2 \times 3^*$

Chú thích * 2 - số lượng các phòng

- 3.143. Đối với trạm bơm nhỏ lắp đặt các tổ máy bơm ly tâm (ví dụ loại $1000\text{m}^3/\text{h}$, $540\text{m}^3/\text{h}$...) thì nên bố trí kho tàng có diện tích $10 \div 12 \text{ m}^2$.
- 3.144. Đối với các trạm bơm lớn (lắp loại máy có lưu lượng từ $8000\text{m}^3/\text{h}$ trở lên) thì các kho vật tư kỹ thuật phải gồm có:
- Các phòng kín để bảo quản các vật liệu cơ khí, điện các dụng cụ đo lường điện, nhiên liệu, dầu mỡ bôi trơn.
 - Mái che để bảo quản vật liệu xây dựng, kim loại và cấu kiện bằng thép.

CHƯƠNG BỐN

CUNG CẤP ĐIỆN BÊN NGOÀI NHÀ TRẠM BƠM

- 4.1. (3.1) Thiết kế cung cấp điện bên ngoài, phải dựa trên quy trình kỹ thuật của ngành điện.
- Căn cứ vào quy trình kỹ thuật, cơ quan thiết kế có trách nhiệm thiết kế nối các hạng mục công trình thủy lợi vào nguồn điện một cách kinh tế nhất và có trách nhiệm kiểm tra cẩn thận luận cứ của các yêu cầu đề ra trong quy trình và việc nối điện này.
- 4.2. (3.2) Xác định mức bảo đảm cung cấp điện cho các trạm bơm, phải theo chỉ dẫn ở điều 1-4 của tài liệu này
- 4.3. (3.3) Việc cung cấp điện cho các trạm bơm phải được thiết kế trên cơ sở so sánh các chỉ tiêu kinh tế- kỹ thuật của các phương án sơ đồ điện.
- Tuỳ thuộc vào mức bảo đảm cung cấp điện cũng như nhiệm vụ của trạm bơm, việc cung cấp điện cho trạm biến áp hạ thế của trạm bơm phải thực hiện bằng một hoặc hai đường dây tải điện chủ yếu từ các nguồn độc lập với nhau.
- 4.4. (3.4) Khi cung cấp điện cho trạm bơm theo hai đường dây, nên bố trí các đường dây làm việc riêng rẽ không có thiết bị tự động đóng vào nguồn dự trữ. Việc khôi phục chế độ làm việc bình thường khi bị sự cố một trong hai đường dây phải do nhân viên vận hành thực hiện.
- 4.5. (3.6) Đối với các trạm biến áp 35-110 kv chỉ dùng để cung cấp điện cho trạm bơm (trạm biến áp chuyên dùng) nên thiết kế với một hệ thống thiết bị phân phối 6-10kv ở ngay trong nhà trạm bơm. Khi đó phải tránh nối với các hộ dùng điện bên ngoài.
- 4.6. (3.8) Khi thiết kế các hạng mục cung cấp điện bên ngoài của hệ thống thủy nông phải xét đến khả năng:
- Mở rộng các thiết bị phân phối lộ thiên;
 - Thay thế các máy biến áp lực bằng các biến áp có công suất lớn hơn đối với các trạm biến thế chuyên dùng cho trạm bơm.
 - Bố trí các ngăn dự trữ ở các thiết bị phân phối kín của trạm bơm do yêu cầu phát triển của hệ thống thủy nông.
- 4.7. (3.9) Tại các trạm biến áp với các máy dùng điện cấp II thường phải đặt hai máy biến áp. Các trạm biến áp với các máy dùng điện cấp III, trường hợp có công suất, biến thế lớn hơn 4000kVA cũng nên đặt hai máy biến áp. Công suất của mỗi máy biến áp phải được lựa chọn xuất phát từ tính toán bảo đảm 70-80% tổng phụ tải lớn nhất của trạm biến áp.

Cho phép sử dụng các trạm biến áp với một máy biến áp trong trường hợp có đủ 100% dự trữ các máy dùng điện cấp II theo các lưới điện có điện áp tương ứng và trong trường hợp cung cấp

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

điện cho các máy dùng điện cấp III, khi do điều kiện đường sá, do công suất và khối lượng của máy biến áp để thay thế cho máy biến áp bị hỏng chỉ cần không tới một ngày đêm, do có hệ thống dự trữ trung tâm.

- 4.8. (3.10) Đối với trạm biến áp chuyên dùng cho trạm bơm, phải bố trí máy biến áp không có thiết bị tự động điều chỉnh điện áp khi đang có tải. Khi có luận chứng kinh tế-kỹ thuật riêng, cho phép bố trí máy biến áp có thiết bị tự động điều chỉnh điện áp khi đang có tải để cung cấp điện cho các trạm bơm với các động cơ điện không đồng bộ cỡ lớn.
- 4.9. (3.11) Cung cấp điện cho các thiết bị dùng điện tự dùng của các trạm bơm trong thời kỳ không tưới nước nên thực hiện như sau:
- Khi công suất của từng máy biến áp chính không lớn hơn 2500kVA thì cung cấp điện từ các máy biến áp chính;
 - Khi công suất của từng máy biến áp chính lớn hơn 2500kVA với điện áp cao là 35kv và lớn hơn thì sử dụng các mạng điện địa phương 6-10kv nếu như chiều dài đường dây tải điện từ nguồn (từ chỗ nối) không vượt quá 10km. Khi chiều dài đó lớn hơn 10km thì dùng máy biến áp tự dùng để cung cấp điện cho các hộ dùng điện của trạm bơm
- 4.10. (3.12) Tại các trạm bơm phải tránh sử dụng đồng thời hai loại máy biến áp điện áp 10 và 6kv
- 4.11. (3.13) Khi lập sơ đồ nối điện sơ cấp của các trạm biến áp chuyên dùng cho trạm bơm có hai máy biến áp phải không được phép có khả năng đóng mạch song song hai máy biến áp và không cho tự động đóng mạch dự phòng sang máy cắt phân đoạn trong mạch có điện áp 6-10kv. Nên sử dụng các cầu dao cách ly làm thiết bị chuyển mạch phân đoạn trong hệ thống thiết bị phân phối 6 -10 kv
- 4.12. (3.14) Khi sử dụng cầu chì cao áp bảo vệ các máy biến áp lực tại các trạm biến áp phải bố trí thiết bị kiểm tra tình trạng cầu chì (bảo vệ máy biến áp khỏi làm việc ở chế độ đứt pha)
- 4.13. (3.15) Ở các trạm biến áp hạ thế có đặt các bộ cách ly và các bộ đóng ngắt mạch thì hệ thống tự động phải bảo đảm loại trừ khả năng cắt của bộ cách ly bởi dòng điện ngắn mạch bổ sung từ các động cơ điện của trạm bơm
- 4.14. (3.16) Các thiết bị bảo vệ quá dòng điện cắt nhanh các phân tử trạm biến áp hạ thế (đường dây 6-10-35 kv, các máy biến áp hạ thế); phải tránh được các dòng điện ngắn mạch ngược phát sinh ở các động cơ điện đồng bộ khi chúng bị hư hỏng bên ngoài.
- 4.15. (3.17) Khi lựa chọn diện tích để bố trí trạm biến áp hạ thế, cần phải xét đến:
- Khả năng thi công các khối lượng xây lắp và sửa chữa thiết bị với sự sử dụng các máy móc và thiết bị thi công;
 - Chiều dài của tuyến đường dây tải điện, đường giao thông, liên lạc trong khu vực trạm phải là ngắn nhất;
 - Trạm biến áp có điện áp phía hạ áp 6-10kv phải được bố trí bên ngoài hố móng trạm bơm;
 - Trạm biến áp 6-10kv/0,4kv phải tiếp xúc với nhà trạm bơm, còn thiết bị phân phối 0,4kv phải được bố trí ngay ở trong nhà trạm bơm.
- 4.16. (3.18) Các đầu dây dẫn điện vào thiết bị phân phối 6-10 kv của trạm bơm, phải là đầu dây trần căng ngoài trời. Khi các đoạn dây dẫn vào có chiều dài 20÷200 m và tiết diện dây dẫn lớn hơn 95 mm², phải dùng các cột hình ống.

Khi đoạn đường dây dẫn vào dài tới 1 km và tiết diện dây dẫn lớn hơn 240 mm², phải dùng các cột điện loại có điện áp 110 – 220 kv, các dây được tách ra theo từng pha.

Chỉ cho phép bố trí của đường dây cái để dẫn điện vào thiết bị phân phối trong trường hợp nếu như mỗi đường dây dẫn vào dùng không hết quá hai cấp có tiết diện 240 mm^2 . Việc sử dụng cấp để dẫn điện vào phải được luận chứng bằng tính toán kinh tế-kỹ thuật.

CHƯƠNG NĂM

PHẦN ĐIỆN TRẠM BƠM

1. Sơ đồ nối điện chính và các thiết bị chủ yếu

- 5.1. (4.1) Các thiết bị phân phối của trạm thuộc mức bảo đảm cung cấp điện loại II, phải được thiết kế theo sơ đồ một hệ thống thanh cái tách ra thành hai phân đoạn bởi dao cách ly hoặc máy cắt.
- 5.2. (4.2) Các thiết bị phân phối của trạm bơm thuộc mức bảo đảm cung cấp điện loại III, phải được thực hiện bằng một hệ thống thanh cái không có phân đoạn.

Cho phép dùng sơ đồ máy cắt phân đoạn ở giữa hai phân đoạn của hệ thống thanh cái trong các trường hợp sau:

- Khi cần phải hạn chế dòng điện ngắn mạch tới các trị số cho phép đối với các thiết bị điện, điện áp 0,4kv (công suất đơn vị của các máy biến áp lực với điện áp thấp bằng 0,4kv không quá 1000kVA);
- Khi trong trạm bơm có 5 tổ máy và hơn nữa.

- 5.3. (4.3) Nếu phía nguồn cung cấp đã đặt máy cắt đầu thì trên các đầu vào hệ thống phân phối của trạm bơm điện áp 6-10 kv nên bố trí dao cách ly.

Việc bố trí máy cắt đầu ở các đầu vào trạm bơm điện áp 6-10 kv phải được luận chứng.

- 5.4. (4.4) Phải thiết kế sao cho các đường dây dẫn vào trạm bơm làm việc riêng rẽ với sự cung cấp điện cho các phụ tải của từng phân đoạn thanh cái từ các đường dây riêng của mỗi phân đoạn. Trong trường hợp này khả năng truyền điện lượng của các đường cung cấp 6-10kv phải được lựa chọn với điều kiện truyền được toàn bộ công suất tính toán của trạm qua một đường dây dẫn vào.

- 5.5. (4.5) Trên mỗi phân đoạn thanh cái của trạm bơm 6-10kv, phải bố trí một máy biến điện áp dùng cho các mạch đo lường, mạch đếm điện năng và mạch bảo vệ. Trên mỗi phân đoạn của thanh cái, được phép bố trí hai bộ máy biến điện áp: khi phụ tải thứ cấp của các mạch nối, ở trường hợp lắp một máy biến điện áp, lớn hơn phụ tải cho phép (trong cấp chính xác nên sử dụng), hoặc khi tại trạm bơm cần có điện áp thứ cấp 173 vôn dùng việc tự động đóng mạch dự phòng cho các động cơ điện.

- 5.6. (4.6) Khi lựa chọn loại truyền động của máy cắt 6-10kv, phải chú ý đến số tần số khởi động của các động cơ điện, trị số dòng điện ngắn mạch và hiện tượng rung động (ở các trạm bơm nối)

Các bộ truyền động kiểu điện từ được sử dụng đối với các máy cắt với tần số thao tác đóng mạch lớn (trong một ngày đêm phải khởi động máy trên 2 lần) khi trị số dòng điện 3 pha ngắn mạch lớn hơn 8-10 KA khi có hiện tượng rung động.

- 5.7. (4.7) Trong các mạch điện động lực của động cơ điện 0,4kv phải sử dụng khởi động từ và công tắc tơ làm thiết bị chuyển mạch và máy cắt không khí làm thiết bị bảo vệ.

- 5.8. (4.8) Cần phải bố trí cầu dao ở đầu dây vào trên các mạch 0,4kv để tạo ra chỗ ngắt mạch trông thấy được khi sửa chữa các thiết bị chuyển mạch và bảo vệ.

- 5.9. (4.9) Khi chọn các động cơ điện để truyền động cho các máy bơm chủ yếu, phải theo các qui

định sau:

- Đối với các máy bơm làm việc lâu dài có công suất lớn hơn 250KW, cần sử dụng các động cơ điện đồng bộ, đồng thời phải ưu tiên dùng các máy với hệ thống kích thích tirixto;
- Đối với các máy bơm có công suất tới 200 kw và điện áp 6-10kv, đối với các máy bơm cần phải khởi động thường xuyên, nên sử dụng các động cơ không đồng bộ kiểu rô to lồng sóc;
- Khi có nhiều động cơ điện áp cao 6 -10kv phải sử dụng loại 10kv. Điện áp làm việc của động cơ phải phù hợp với sơ đồ cung cấp điện bên ngoài;
- Khi lựa chọn động cơ điện, cần phải bảo đảm dự trữ công suất so với công suất yêu cầu trên trục máy bơm ứng với chế độ nặng nề nhất theo bảng 3

Bảng 3

Công suất động cơ điện (kw)	2÷5	5÷10	10÷50	50÷350	>350
Hệ số dự trữ	1,5÷1,3	1,3÷1,15	1,15÷1,1	1,1÷1,05	1,05

Hình thức kết cấu của động cơ điện phải phù hợp với môi trường xung quanh.

Khi vượt quá nhiệt độ cho phép của môi trường xung quanh đối với động cơ điện có bộ phận tự thông gió, và khi vượt quá nhiệt độ không khí làm mát đối với động cơ điện với hệ thống thông gió cưỡng bức, cần phải hạ thấp phụ tải của động cơ điện theo kiến nghị của nhà máy chế tạo. Để tính toán sơ bộ, có thể lựa chọn hệ số nhiệt độ theo bảng 4:

Bảng 4

Loại động cơ điện	Hệ số nhiệt độ		
	Nhiệt độ (°C)		
	40	45	50
Không đồng bộ	0,95	0,90	0,85
Đồng bộ	0,95	0,875	0,75

Khi vận hành thiết bị trong điều kiện nhiệt độ khác với nhiệt độ trong lý lịch của động cơ thì phải chọn động cơ có dự trữ công suất theo yêu cầu nêu trong bảng 4.

Để giải quyết dứt khoát vấn đề sử dụng loại động cơ điện phải chú ý đến sự hợp bộ của động cơ với máy bơm ở nhà máy chế tạo.

- 5.10. (4.10) Các động cơ điện đồng bộ và không đồng bộ của các tổ máy bơm, phải được khởi động trực tiếp từ điện áp toàn phần của lưới điện.

Đối với các động cơ điện cỡ lớn, có thể áp dụng cách khởi động qua bộ điện kháng theo chỉ dẫn của nhà máy chế tạo. Khi xác định khả năng khởi động trực tiếp của động cơ đó, phải xét các điện kháng thực tế của hệ thống điện lực theo chỉ dẫn của nhà máy chế tạo.

- 5.11. (4.11) Việc sử dụng các động cơ đồng bộ cỡ lớn làm máy bù trong thời kỳ không bơm nước phải được luận chứng bằng tính toán kinh tế kỹ thuật.

- 5.12. (4.12) Nếu các động cơ đồng bộ phải làm việc để sản xuất năng lượng vô công và khi điện được cung cấp cho trạm bơm từ lưới mà điện áp thay đổi thì phải đặt các bộ tự động điều chỉnh kích thích cho các động cơ đó.

- 5.13. (4.13) Ở các trạm bơm lắp các động cơ điện không đồng bộ, phải áp dụng các biện pháp nâng

cao hệ số công suất tới trị số quy định khi đó phải xét đến khả năng sản xuất năng lượng vô công bởi các động cơ đồng bộ ở các trạm bơm thuộc khu vực điện đã cho.

- 5.14. (4.14) Để bù công suất vô công, cần phải đặt các bộ thiết bị tụ do nhà máy chế tạo; thường phải bố trí một bộ tụ kiểu nhóm trên một phân đoạn của thanh cái.

Để tránh đầu tư quá nhiều vào một thiết bị đóng cắt không nên chọn công suất của bộ tụ kiểu nhóm nhỏ hơn 400kVA khi điện áp bằng 6-10kv và 30kVA khi điện áp bằng 0,4kv.

Phải đặt thiết bị tự động điều chỉnh công suất bộ tụ theo điện áp cho các bộ thiết bị tụ kiểu nhóm.

- 5.15. (4.15) Khi đề ra các biện pháp bảo vệ quá điện áp, cần phải theo các qui định của ngành điện. Trong các thiết bị phân phối của các trạm bơm 6-10kv mà không có liên hệ điện với các đường dây trần căng ngoài trời thì không cần đặt các thiết bị chống sét này.

- 5.16. (4.17) Các thiết bị chuyển mạch và thiết bị bảo vệ của sơ đồ nối điện chính của trạm bơm (kể cả sơ đồ tự dùng), phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Điện áp và dòng điện định mức của các thiết bị phải phù hợp với điện áp và dòng điện tính toán lâu dài của mạch điện;
- Thiết bị phải làm việc ổn định khi ngắn mạch; thiết bị bảo vệ phải bảo đảm cắt các dòng điện ngắn mạch giới hạn có thể phát sinh ra trong mạch điện;
- Khi xảy ra ngắn mạch phải bảo đảm được tính chọn lọc của sự làm việc của các thiết bị bảo vệ so với các thiết bị bảo vệ và thiết bị chuyển mạch lắp ở phía trước và phía sau của chúng.
- Các thiết bị bảo vệ không cắt mạch điện khi có quá tải ngắn hạn do khởi động động cơ.

2. Phụ tải tự dùng xoay chiều và chiếu sáng

- 5.17. (4.18). Khi điện áp của các động cơ điện truyền động các máy bơm chủ yếu bằng 300 vôn thì có thể bố trí máy biến áp tự dùng hoặc sử dụng ngay máy biến áp lực để cung cấp điện tự dùng xoay chiều cho các trạm bơm.

Điện áp mạng điện tự dùng phải lấy bằng 380/220 vôn với dây trung tính được nối đất.

- 5.18. (4.19). Trong các trạm bơm nên đặt hai máy biến áp tự dùng. Cho phép bố trí một máy biến áp tự dùng trên một đường dây dẫn vào có điện áp 6 – 10 kv trong trường hợp khi sự ngừng làm việc của các phụ tải tự dùng không thể gây nên các hậu quả nghiêm trọng (ví dụ làm ngập trạm bơm). Khi đặt một máy biến áp tự dùng nên có một máy biến áp tự dùng dự trữ trong kho.

Đối với các trạm bơm lớn có nhiều thiết bị điện (ví dụ máy vớt rác, cầu lân, chiếu sáng) thì có thể đặt một máy biến áp tự dùng riêng để cung cấp điện cho các thiết bị đó.

- 5.19. (4.20). Để cung cấp điện cho các phụ tải tự dùng của trạm bơm trong thời kỳ không bơm nước, phải theo quy định ở điều 4.9. Khi sử dụng mạng điện địa phương 6 – 10kv để cung cấp điện cho các phụ tải tự dùng thì có thể xét đặt một máy biến áp 6 – 10/0,4 kv.

- 5.20. (4.21 – 4.22). Trong các sơ đồ cung cấp điện tự dùng của trạm bơm các máy biến áp tự dùng, phải được nối với các phân đoạn thanh cái khác nhau của thiết bị phân phối của trạm bơm có điện áp 6 – 10kv, ở phía hạ áp phải có nguồn điện dự phòng để cung cấp điện cho các phụ tải tự dùng quan trọng (nếu các thiết bị này không chạy thì trạm bơm không thể làm việc được). Phải nối máy biến áp tự dùng với phía điện áp cao qua máy cắt (trước máy cắt của đầu dây dẫn vào hoặc tới thiết bị phân phối 6 – 10 kv).

Ở các trạm biến áp hạ áp 35kv các máy biến áp tự dùng 35/0,4kv có thể nối vào đường dây cung cấp điện hoặc vào các thanh cái điện áp 35 kv qua cần dao – cầu chì.

- 5.21. (4.23). Khi ở trạm bơm đặt hai máy biến áp tự dòng phải bố trí cho máy biến áp tự dòng làm việc riêng rẽ về phía điện áp thấp ; mỗi máy ở phân đoạn thanh cái của mình.

Để hợp nhất các phân đoạn thanh cái phải đặt áp-tô-mát.

Đối với các trạm bơm lớn và trung bình có nhiều phụ tải tự dòng, cần phải bố trí thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ tại các mạch nối giữa các phân đoạn thanh cái.

- 5.22. (4.24). Khi có thiết bị tự động đóng nguồn dự trữ công suất của mỗi máy biến áp tự dòng phải bảo đảm cho 100% phụ tải tự dòng của trạm bơm. Trong các trường hợp khác, công suất của mỗi máy biến áp được lựa chọn cho phù hợp với các phụ tải tự dòng ứng với các chế độ làm việc khác nhau của trạm bơm có xét đến khả năng làm việc quá tải của máy biến áp trong các chế độ sự cố.

- 5.23. (4.25). Cung cấp điện cho các phụ tải tự dòng có thể thực hiện theo sơ đồ hai cấp (bảng phân phối chính và bảng phân phối phụ cho các phụ tải tự dòng) và một cấp (một bảng phân phối chính cung cấp điện cho tất cả các phụ tải tự dòng). Sơ đồ hai cấp thường được áp dụng cho các trạm bơm lớn và trung bình. Còn sơ đồ một cấp thường được áp dụng cho các trạm bơm nhỏ.

- 5.24. (4.26). Ở các mạch cung cấp điện cho các động cơ điện tự dòng phải sử dụng các khởi động từ hoặc công-tắc-tơ làm thiết bị chuyển mạch và áp-tô-mát làm thiết bị bảo vệ. Cho phép đặt cầu chì ở mạch tự dòng không quan trọng, không có các động cơ điện (như chiếu sáng, hàn điện, v.v...)

- 5.25. (4.27). Để bảo đảm khả năng làm việc của các áp-tô-mát có độ ổn định động nhỏ (loại A II 50 và loại khác) thì trước chúng cần phải đặt áp-tô-mát theo kiểu nhóm có độ ổn định động lớn và thời gian cắt nhỏ (ví dụ loại A - 3100).

Để hạn chế dòng điện ngắn mạch trong mạch 380-220 vôn, cho phép đặt các bộ kháng điện hạn chế dòng điện cho từng nhóm phụ tải mà dòng điện làm việc lớn nhất không lớn hơn dòng điện định mức của bộ kháng điện.

- 5.26. (4.28). Các cáp điện dùng để cấp điện cho phụ tải tự dòng, phải được chọn theo quy phạm, tiêu chuẩn của ngành điện. Đối với cáp điện tự dòng trong nhà trạm, nên sử dụng loại cáp cách điện bằng chất dẻo và có vỏ bọc cũng bằng chất dẻo. Việc sử dụng loại cáp có vỏ bọc bằng thép hoặc nhôm, phải được luận chứng về mặt kỹ thuật. Để cấp điện cho các phụ tải tự dòng quan trọng (hệ thống tiêu nước trong nhà trạm bơm, hệ thống cứu hoả, v.v...) phải đặt cáp riêng. Để cấp điện cho các phụ tải tự dòng không quan trọng (hệ thống thông gió cho các gian máy, hàn điện...) thì có thể sử dụng sơ đồ nhánh.

- 5.27. (4.29). Độ chiếu sáng của các gian đặt thiết bị điện, gian máy và sàn lắp ráp, phải lấy như sau :

a) 75 lu-xơ khi dùng đèn sáng nóng ;

b) 150 lu-xơ khi dùng đèn huỳnh quang.

Đối với trạm bơm không có nhân viên trực thường xuyên phải lấy độ chiếu sáng trên tương ứng là 50 và 100 lu-xơ.

- 5.28. (4.30). Ở các trạm bơm có nhân viên trực thường xuyên, nên bố trí hệ thống chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang. Trong trường hợp khác, cho phép bố trí hệ thống chiếu sáng bằng loại đèn bình thường.

- 5.29. (4.31). Trong trạm bơm không có thiết bị điện một chiều, cần phải thiết kế hệ thống chiếu sáng làm việc và sửa chữa. Để tiết kiệm điện năng, cần phải sử dụng một phần đèn chiếu sáng làm việc cho nhân viên trực.

- 5.30. (4.32). Ở các trạm bơm có dòng điện thao tác một chiều, ngoài hệ thống chiếu sáng làm việc và

sửa chữa, phải dự kiến hệ thống chiếu sáng sự cố tối thiểu cần thiết và phải có thiết bị tự động chuyển mạch hệ thống này sang nguồn điện ắc quy. Hệ thống chiếu sáng sự cố được bố trí ở những địa điểm cần làm việc khi xảy ra sự cố và ở các phòng có nhân viên vận hành.

Nên chọn độ chiếu sáng của các đèn chiếu sáng sự cố không nhỏ hơn 0,5 lu-xơ.

- 5.31. (4.33). Việc cung cấp điện cho các đèn sửa chữa cầm tay phải được thực hiện từ máy biến áp có điện áp thứ cấp bằng 12 vôn.

3. Dòng điện thao tác

- 5.32. (4.35). Trong các trạm bơm, phải sử dụng dòng điện thao tác xoay chiều hoặc chỉnh lưu. Dòng điện thao tác xoay chiều được sử dụng trong các trạm bơm có các động cơ điện hạ thế truyền động cho các máy bơm chủ yếu và khi ở các hệ thống phân phối 6 – 10kv có đặt các máy đầu với các bộ truyền động kiểu lò xo.

Dòng điện thao tác chỉnh lưu có thể được sử dụng ở các trạm bơm có đặt máy cắt điện với các bộ truyền động kiểu điện từ ở phía 6 – 10kv (như điều 5.6). Trong trường hợp này nên sử dụng các thiết bị chỉnh lưu với một bộ ắc quy công suất nhỏ làm nguồn cung cấp dự trữ cho các mạch điều khiển và bảo vệ.

- 5.33. (4.36). Trong các trạm bơm dùng điện thao tác xoay chiều, việc cung cấp điện cho các mạch điều khiển, bảo vệ, tín hiệu phải được thực hiện từ các thanh cái của hệ thống tự dùng qua một máy biến áp cách ly.

Trong sơ đồ dùng điện thao tác xoay chiều nên sử dụng thiết bị tự động đóng mạch vào nguồn dự trữ.

- 5.34. (4.37). Dòng điện thao tác một chiều được sử dụng ở các trạm bơm lớn có động cơ truyền động máy bơm công suất 5000kw và lớn hơn, và ở trường hợp cần phải có nguồn điện độc lập cho các mạch thao tác (van đĩa với bộ truyền động thủy lực v.v...). Đồng thời với dòng điện thao tác một chiều cho phép sử dụng dòng điện thao tác xoay chiều.

- 5.35. (4.38). Ở các trạm bơm với dòng điện thao tác một chiều, cho phép đặt một ắc quy có điện áp 220 vôn.

- 5.36. (4.39). Để nạp điện bổ sung và nạp điện sau khi có sự cố cho bộ ắc quy, phải sử dụng hai thiết bị chỉnh lưu tự động. Để tạo hình ban đầu cho các phiến cực ắc quy, chúng phải được mắc song song. Các thiết bị chỉnh lưu, phải bảo đảm nạp điện cho ắc quy sau sự cố trong thời gian 1 ngày đêm tới điện áp bằng 2,35 vôn cho một pin.

- 5.37. (4.40). Khi tính toán và lựa chọn ắc quy, phải xét đến việc vận hành ắc quy theo phương pháp nạp điện bổ sung thường xuyên khi điện áp của mỗi pin của ắc quy bằng 2,15 vôn.

- 5.38. (4.41). Số lượng và số hiệu của các pin (phần tử ắc quy) được lựa chọn sao cho sau khi phóng điện sự cố nửa giờ vẫn bảo đảm các điều kiện sau :

- Điện áp trên cuộn đóng điện từ mạnh nhất của máy cắt ở xa nhất không thấp hơn trị số nhỏ nhất cho phép khi đóng máy cắt ;
- Điện áp trên các thanh cái cung cấp điện cho các thiết bị bảo vệ rơle và tự động không nhỏ hơn 0,3 trị số định mức khi đóng máy cắt có cuộn đóng điện từ mạnh nhất và ở gần ắc quy nhất.

- 5.39. (4.42). Khi thiết kế ắc quy, phải tuân theo các quy định của ngành điện.

4. Nối đất, bảo vệ chống sét và bảo vệ quá điện thế

- 5.40. (4.43). Khi thiết kế các thiết bị nối đất phải theo các quy định của ngành điện và hướng dẫn này.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

- 5.41. (4.44). Khi thiết kế nối đất, trước hết phải sử dụng các nối đất tự nhiên chôn sẵn ở trong đất; ống kim loại, ống chèn của lỗ khoan, các kết cấu thép và bê tông cốt thép của công trình, các cọc cừ thép của công trình thủy công.
- Nếu như các nối đất tự nhiên bảo đảm được trị số điện trở tính toán thì không phải bố trí hệ thống nối đất nhân tạo. Tất cả các nối đất tự nhiên và nối đất nhân tạo đều phải được nối với nhau thành mạch vòng nối đất thống nhất.
- 5.42. (4.45). Ở những nơi đất dẫn điện kém, cùng với việc bố trí các nối đất trên mặt đất nên đặt thêm các nối đất sâu (nối đất thẳng đứng dài tới 20m). Khi lựa kiểu nối đất phải luận chứng bằng tính toán kinh tế - kỹ thuật.
- 5.43. (4.46). Đối với trạm bơm và trạm biến thế của trạm bơm, phải thiết kế một mạch vòng nối đất chung.
- 5.44. (4.47). Khi bố trí hệ thống nối đất trong nhà trạm, cần phải sử dụng triệt để nối đất tự nhiên như: các khung bằng thép của thiết bị phân phối 6 – 10kv, các ống thép, các đường ray cầu trục đỡ lán, các thanh sắt đỡ cáp trong rãnh v.v...
- 5.45. (4.48). Các mạch vòng nối đất ở bên trong các gian nhà trạm bơm phải được nối với nhau mạch vòng nối đất trong nhà và ngoài trời phải được nối với nhau ít nhất ở hai vị trí.
- 5.46. (4.49). Đối với các đường dây nối đất đặt ngầm, vị trí đầu vào trong nhà trạm của chúng phải được đánh dấu ở trên tường.
- 5.47. (4.50). Khi đề ra các biện pháp chống sét cho nhà trạm bơm, các công trình và thiết bị điện, phải theo các quy định của ngành điện.
- 5.48. (4.51). Nhà trạm và các công trình thuộc trạm bơm, phải được thiết kế bảo vệ chống sét đánh trực tiếp và chống sự truyền điện thế cao qua các kết cấu kim loại trên mặt đất.
- 5.49. (4.52). Để bảo vệ chống sự truyền điện thế cao qua các kết cấu kim loại ở trên mặt đất và ở bên ngoài công trình thì cột điện gần công trình nhất và chỗ đường dây điện đi vào trong nhà và công trình cần bảo vệ phải được nối với cái nối đất với điện trở sung không quá 20 ôm. Có thể nối vào cái nối đất để bảo vệ chống sét đánh trực tiếp.
- 5.50. (4.53). Khi đề ra các biện pháp bảo vệ quá điện thế phải theo các quy định của ngành điện.
- 5. Bảo vệ rơ le và tự động hoá trong hệ thống cung cấp điện**
- 5.51. (4.54). Bảo vệ rơ le và tự động hoá trong hệ thống cung cấp điện cho trạm bơm phải thực hiện theo đúng các quy định của ngành điện và của hướng dẫn này.
- 5.52. (4.55). Nếu trên đầu vào của các đường dây điện áp 6 - 10kv về phía trạm bơm có đặt máy cắt dầu làm việc riêng rẽ thì không yêu cầu đặt bảo vệ chống sự cố giữa các pha. Khi các đầu dây dẫn vào làm việc riêng rẽ, các đường dây cấp điện với điện áp 6 -10 kv được coi như các dây đơn với sự cấp điện một phía. Để cắt sự cố phải có bảo vệ quá dòng điện đặt tại phía nguồn.
- 5.53. (4.56). Bảo vệ quá dòng điện đặt ở các đầu dây dẫn vào trạm bơm có điện áp 6 -10 kv, phải tránh được dòng điện ngắn mạch phát sinh từ động cơ đồng bộ khi có sự cố bên ngoài.
- 5.54. (4.57). Được phép đặt bảo vệ chống quá tải có tác động báo tín hiệu hoặc cắt ở các đầu dây dẫn vào điện áp 6 -10 kv.
- 5.55. (4.58). Ở các trạm bơm, nên đặt bảo vệ chống chế độ làm việc không đủ pha với tác động cắt các máy cắt của các động cơ điện, hoặc cắt máy cắt ở đầu dây dẫn vào trạm bơm khi ở trạm biến thế không có bảo vệ đó.
- 5.56. (4.59). Đối với các trạm bơm có động cơ đồng bộ cỡ lớn, cần phải đặt bảo vệ tần số bổ sung cho

bảo vệ điện áp thấp để cắt nhanh các động cơ điện khi mất điện áp từ phía nguồn. Bảo vệ này phải ngăn ngừa được khả năng đóng điện không đồng bộ cho các động cơ điện khi động cơ quay ngược trong trường hợp thiết bị tự động đóng trở lại trên các đường dây tải điện làm việc. Ngoài ra nó còn phải bảo đảm giảm thấp được sự bổ sung do dòng điện ngắn mạch ở các điểm sự cố trong mạng lưới cung cấp điện.

Nên xét đặt bảo vệ tần số theo kiểu nhóm (ở từng phân đoạn thanh cái có điện áp 6 - 10 kv) với tác động cắt các động cơ điện đồng bộ.

- 5.57. (4.60). Ở các trạm bơm lớn, cho phép bố trí bảo vệ chống mất điện áp (bảo vệ chống điện áp thấp và bảo vệ tần số) và bảo vệ chống chế độ làm việc không đồng bộ của các động cơ điện, đồng bộ với hai cấp thời gian. Khi đó cấp thứ hai phải cắt máy cắt ở đầu dây dẫn vào với thời gian duy trì 0,5 - 1 giây, khác với thời gian tác động của cấp thứ nhất.
- Ở cấp thứ hai nên dùng cơ cấu đặt ở mỗi phân đoạn thanh cái 6 - 10 kv, cơ cấu này làm việc dưới tác động của các bảo vệ nói trên và khi bất kỳ máy cắt nào nối vào phân đoạn thanh cái đã cho ngừng làm việc.
- 5.58. (4.61). Để bảo vệ các động cơ điện có điện áp 6 - 10 kv chống sự cố giữa các pha trong các trường hợp khi sự cắt nhanh dòng điện không thoả mãn yêu cầu về độ nhạy thì được phép cắt dòng điện với thời gian duy trì (nhưng không quá 0,15 giây) sự bảo vệ cắt dòng điện này phải tránh được thành phần không chu kỳ của dòng điện khởi động đối với các động cơ điện công suất đến 1000 kw ; đối với động cơ điện công suất lớn hơn 1000 kw được phép sử dụng bảo vệ dòng điện so lệch dọc (nếu động cơ có các đầu dây ra của các pha riêng rẽ ở phía trung tính).
- 5.59. (4.62). Đối với các động cơ điện có điện áp thấp khi các áp-tô-mát không thoả mãn độ nhạy đối với các trường hợp ngắn mạch một pha (hệ số độ nhạy thì ngắn mạch một pha ở cuối vùng bảo vệ nhỏ hơn 1,5) thì nên sử dụng bảo vệ đặc biệt chống các sự cố một pha tác động vào bộ cắt độc lập của áp-tô-mát.
- 5.60. (4.63). Ở những trạm bơm dùng dòng điện thao tác xoay chiều cho mạch bảo vệ role thì nên sử dụng sơ đồ với role tác động trực tiếp đồng thời nối tắt các cuộn cắt của các bộ truyền động máy cắt. Khi đó bắt buộc phải kiểm tra các máy biến dòng cung cấp cho mạch bảo vệ theo sai số cho phép.
- 5.61. (4.64) Để bảo vệ động cơ 0,4 kv phải dùng loại máy áp-tô-mát có bộ cắt liên hợp đặt trên cả 3 pha. Đối với áp-tô-mát A3.110 - A3.134 có thời gian tác động khoảng 0,005 giây. Khi tính toán chọn dòng điện của bộ cắt điện từ có xét đến yêu cầu tránh được thành phần không chu kỳ của dòng điện khởi động của các động cơ phải thoả mãn được điều kiện sau :

$$I_{dm \text{ bộ cắt}} \geq \frac{1,8 I_{khởi động}}{7} \quad (5.1)$$

Vì thời gian tác động của áp-tô-mát A3 144 lớn hơn 0,15 giây nên không cần phải xét đến thành phần dòng điện không chu kỳ khi tính toán dòng điện tác động của bộ cắt điện từ. Dòng điện tác động của cuộn cắt điện từ bằng :

$$I_{dm \text{ bộ cắt}} \geq K_n \cdot I_{lưu dài} \quad (5.2)$$

$$(K_n = 1,2 \div 1,4)$$

Trong đó :

$I_{dm \text{ bộ cắt}}$ - dòng điện tác động của bộ cắt điện từ

$I_{khởi động}$ - dòng điện khởi động của động cơ điện

$I_{\text{lâu dài}}$ - dòng điện làm việc lâu dài của động cơ điện

5.62. (4.65). Trong thiết kế kỹ thuật trạm bơm, phải có bảng tổng cộng và sơ đồ tính toán các dòng điện ngắn mạch tại các điểm nút của sơ đồ ứng với tất cả các cấp điện áp.

6. Tự động hoá điều khiển và hệ thống tín hiệu

5.63. (4.67). Khi xác định mức độ và khối lượng tự động hoá của các trạm bơm phải căn cứ vào nhiệm vụ trạm bơm, đặc tính thiết bị, chế độ làm việc, tình hình vận hành của công nhân, đồng thời phải luận chứng kinh tế kỹ thuật để lựa chọn một trong hai phương thức sau :

- 1) Trạm bơm điện làm việc không có người trực thường xuyên
- 2) Trạm bơm có người trực thường xuyên

5.64. (4.68). Trong sơ đồ tự động điều khiển tổ máy bơm phải xét đến các vấn đề sau :

- Trình tự chính xác của việc tiến hành các thao tác khi khởi động hoặc dừng tổ máy từ một xung lệnh ngắn;
- Tự động khôi phục sơ đồ về vị trí ban đầu để chuẩn bị cho lần khởi động tiếp theo khi mất điện trong thời gian ngắn dù tổ máy lúc đó ở bất kỳ tư thế trung gian nào;
- Tự động dừng tổ máy khi các bảo vệ cơ khí thuỷ lực và bảo vệ điện tác động, đồng thời với việc phát lệnh điều khiển các thiết bị phụ của tổ máy;
- Kiểm tra thời gian khởi động và dừng hoàn toàn tổ máy;
- Liên động để loại trừ tình trạng “nhảy” của máy cắt (công tắc tơ-khởi động từ) khi khởi động và cắt máy cắt không thành công do các cơ cấu bảo vệ tổ máy và khi máy cắt tự phát cắt điện;
- Tín hiệu về tình hình tổ máy, tín hiệu về các hư hỏng và sự cố;
- Bố trí nút sự cố “dừng lại” ở ngay gian tổ máy bơm;
- Khả năng lựa chọn phương thức điều khiển “tại chỗ” theo sơ đồ (chương trình) “bán tự động từ xa và tự động”. Khi chuyển đổi phương thức điều khiển này sang phương thức điều khiển khác thì không được thay đổi tình trạng sơ đồ;
- Tự động đóng tổ máy dự trữ khi một tổ máy làm việc bị hỏng do sự cố;
- Khả năng thay đổi chương trình, trình tự làm việc của các tổ máy để bảo đảm mài mòn đồng đều;
- Không cho phép tự động khởi động đồng thời tất cả các tổ máy bơm.

5.65. (4.69). Các thiết bị dùng cho cả trạm bơm và thiết bị phụ của từng tổ máy nên được thiết kế tự động hoá hoàn toàn theo các thông số công nghệ hoặc theo các lệnh điều khiển tự động của các tổ máy bơm chủ yếu trong quá trình khởi động và dừng chúng lại.

Các thiết bị chung cho cả trạm làm việc theo chu kỳ (máy bơm cứu hỏa, máy cung cấp nước sinh hoạt, v.v...) có thể chỉ thiết kế điều khiển tại chỗ.

5.66. (4.70). Đối với các tổ máy chủ yếu và thiết bị chung cho cả trạm bơm, cần phải xét đến khả năng điều khiển chúng tại chỗ bằng các thiết bị đặt trực tiếp gần các tổ máy.

5.67. (4.71). Khi ở trạm bơm có bố trí buồng điều khiển chung cho cả trạm thì phải dự kiến việc điều khiển tập trung vì sự kiểm tra tình trạng làm việc của các thiết bị chủ yếu và của các công trình thuộc trạm bơm. Để thực hiện điều đó, tại buồng điều khiển chung cho cả trạm bơm phải dự kiến có bảng điều khiển để :

- Điều khiển từ xa các máy cắt của các đầu dây dẫn vào trạm ;
- Điều khiển từ xa bán tự động đối với các tổ máy ;
- Báo tín hiệu ánh sáng tín hiệu báo trước để phòng ngừa và tín hiệu sự cố đối với các đối tượng điều khiển từ xa và bán tự động (“đã đóng”, “đã cắt” tín hiệu nhóm đèn báo mất dòng điện thao tác, các hư hỏng và cắt điện do sự cố).
- Đo lường điện đối với các đối tượng điều khiển từ xa và bán tự động (điện áp trên thanh cái 6 – 10 kv, phụ tải dòng điện, v.v...)
- Đo lường các thông số công nghệ của trạm bơm, báo tín hiệu trung tâm.

Khi thực hiện điều khiển từ xa bán tự động đối với các tổ máy thì việc dừng máy theo lệnh điều khiển từ bảng điều khiển ở buồng điều khiển chung cho cả trạm phải được thực hiện không phụ thuộc vào vị trí của bộ phận chuyển mạch chế độ điều khiển (theo điều độ từ xa hay tại chỗ).

- 5.68. (4.72). Ở các trạm bơm lớn có kết cấu nhiều tầng đối với các tổ máy bơm chủ yếu không phụ thuộc vào có hay không có điều khiển từ xa bán tự động, cho phép lắp lại, việc điều khiển bán tự động bằng các thiết bị điều khiển đặt trực tiếp bên cạnh tổ máy.
- 5.69. (4.73). Để thực hiện việc đo đếm điện năng, ở trạm bơm phải bố trí các dụng cụ đo lường điện như sau :
- Ở các đầu dây dẫn vào trạm : máy đếm điện năng (công tơ) hữu công và vô công (khi sử dụng các động cơ đồng bộ để làm việc ở chế độ bù thì phải bố trí bộ đôi các máy đếm điện năng vô công với các bộ đàm) và am pe kế;
 - Ở máy cắt phân đoạn : am pe kế;
 - Ở mỗi phân đoạn thanh cái 6- 10 kv : vôn kế (có khoá chỉnh mạch đã đo điện áp pha và điện áp dây) ;
 - Ở mạch của động cơ không đồng bộ cao thế : máy đếm điện năng hữu công, am pe kế ;
 - Ở mạch của động cơ đồng bộ cao thế : máy đếm điện năng hữu công, am pe kế của mạch sta-to và của mạch rô-to ; vôn kế ở mạch kích thích, pha kế, oát kế đo công suất hữu ích đối với động cơ 5000 kw và lớn hơn và cả với động cơ có công suất nhỏ hơn 5000Kw nhưng máy bơm có cơ cấu quay cánh quạt (thay đổi góc nghiêng của chúng) ;
 - Ở mạch các động cơ không đồng bộ và đồng bộ 0,4 kv của các tổ máy bơm chủ yếu : am pe kế ở mạch sta-to ;
 - Ở mạch tụ bù tĩnh : ba am pe kế kiểm tra dòng điện mỗi pha ;
 - Ở mạch máy biến áp tự dòng về phía hạ áp 0,4 kv : máy đếm điện năng hữu công, ba am pe kế ;
 - Ở mỗi phân đoạn của thanh cái tự dòng 0,4 kv : một vôn kế có khoá chỉnh mạch ;
 - Ở các thanh cái 220 vôn của mạch điện thao tác xoay chiều : một vôn kế có khoá chỉnh mạch ;
 - Ở các mạch điện ác quy và thiết bị nạp điện, phải căn cứ vào khối lượng thiết bị điện 1 chiều để bố trí số lượng dụng cụ đo lường.
- 5.70. (4.74). Để đo lường dòng điện ở mạch sta-to động cơ của tổ máy bơm, phải bố trí am pe kế có thang đo quá tải.
- 5.71. (4.75). Ở các tổ máy bơm chủ yếu, nên bố trí các máy đếm giờ làm việc.
- 5.72. (4.76). Để kiểm tra chế độ làm việc của các công trình thuộc trạm bơm và của các tổ máy bơm,

cần phải đo lường từ xa các thông số công nghệ sau :

- Mức nước bể hút và bể xả ;
- Cột nước (đối với các trạm bơm đầu mối và trạm bơm chuyển tiếp);
- Chênh lệch mức nước ở mỗi lưới chắn rác ;
- Lưu lượng nước ở từng ống xả (khi có thể) ;
- Góc nghiêng cánh quạt bánh xe công tác của máy bơm hướng trục. Các dụng cụ thứ cấp của các phương tiện đo lường công nghệ riêng cần được bố trí trong buồng điều khiển chung cho cả trạm bơm.

- 5.73. (4.77). Khi động cơ và máy bơm có nhiệt kế điện trở do nhà máy chế tạo đặt thì tiến hành đo lường từ xa nhiệt độ của động cơ điện (dây quấn và lõi thép sta-to), ổ trục, không khí làm mát và nhiệt độ ổ trục máy bơm được bôi trơn bằng dầu.

Để kiểm tra nhiệt độ các phần tử của động cơ điện và ổ trục máy bơm nên đặt một nhiệt kế cầu điện ứng với 6 tổ máy bơm hoặc cho mỗi phân đoạn thanh cái. Khi đặt các thiết bị cùng một chủng loại. Bảng kiểm tra nhiệt phải được bố trí trong buồng, điều khiển chung cho cả trạm bơm.

- 5.74. (4.78). Khối lượng kiểm tra các liên thông số công nghệ để bảo vệ, để khoá liên động, tự động hoá và báo tín hiệu đối với các tổ máy bơm chủ yếu, các thiết bị dùng chung cho cả trạm bơm các công trình, phải được xác định theo các sơ đồ công nghệ, các đặc điểm của thiết bị lắp đặt, theo các chế độ làm việc và các yêu cầu đối với tự động hoá.

Các tham số công nghệ dưới đây của trạm bơm phải được kiểm tra :

- Mức nước ở các điểm kiểm tra (bể hút, bể xả trạm bơm : mức nước trong các hố tiêu nước, bể lọc nước trong nhà trạm, v.v...);
- Áp lực nước (trong ống đẩy của máy bơm chính, trong hệ thống chân không, máy bơm cung cấp nước kỹ thuật);
- Áp lực dầu;
- Mức dầu (ở nồi dầu của động cơ điện và của máy bơm trục đứng được bôi trơn bằng dầu);
- Độ mở của các van trên đường ống;
- Góc nghiêng của cánh quạt bánh xe công tác máy bơm cánh quay;
- Nhiệt độ của các gian máy, các ổ trục tổ máy bơm và không khí làm mát.

- 5.75. (4.79). Các loại tín hiệu của trạm bơm bao gồm :

- Tín hiệu ánh sáng và tình hình các đối tượng được điều khiển từ xa (các tổ máy chủ yếu, máy cắt dầu ở đầu dây dẫn vào, v.v...)
- Tín hiệu cắt sự cố của từng thiết bị ;
- Tín hiệu báo trước để phòng ngừa về sự sai lệch so với chế độ làm việc chuẩn của từng thiết bị về sự phá hoại sự nguyên vẹn của mạch điện thao tác và mạch đóng, cắt.
- Xác định nguyên nhân hư hỏng và nguyên nhân cắt sự cố bằng các rơ le báo hiệu.

Trong trường hợp có buồng điều khiển chung cho cả trạm bơm trên bảng điều khiển, đối với các tổ máy chủ yếu và của các máy cắt ở các đầu dây dẫn vào phải đặt tín hiệu ánh sáng báo các hư hỏng và báo cắt sự cố.

- 5.76. (4.80). Khi bố trí hệ thống tín hiệu trung tâm ở trạm bơm, cần phải dự kiến :

- Tín hiệu âm thanh, trung tâm báo cho người vận hành lưu ý khi có hệ thống tín hiệu sự cố và tín hiệu báo trước để phòng ngừa. Tín hiệu sự cố phải tác động tức thời, còn tín hiệu báo trước để phòng ngừa phải có thời gian duy trì ;
- Lắp lại tác động của tín hiệu trung tâm khi xuất hiện liên tiếp một số tín hiệu ;
- Kiểm tra ở mạch tín hiệu trung tâm có điện áp hay không ;
- Khả năng cất đèn báo tình hình các hạng mục điều khiển từ xa trong thời gian nhân viên vận hành vắng mặt, và cả trong trường hợp khi có mặt nhân viên vận hành nhưng đèn trên bảng lại bị tắt.

7. Bố trí thiết bị điện

- 5.77. (4.81). Tất cả các thiết bị điện làm việc trong quá trình công nghệ khởi động và ngừng tổ máy bơm, phải được bố trí ngay trong nhà trạm bơm.
- 5.78. (4.82). Khi bố trí các thiết bị điện trong nhà trạm bơm phải bảo đảm cho công tác lắp đặt được đơn giản, phải bảo đảm thuận tiện, an toàn cho việc sử dụng bảo dưỡng các thiết bị của trạm bơm và bảo đảm chiều dài đường cáp là ngắn nhất.
- 5.79. (4.83). Thiết bị phân phối 6 – 10 kv, 0,4kv và cả các tủ, bảng điện nên sử dụng loại đặt trong nhà kín, do nhà máy chế tạo.
- Đối với các thiết bị điều khiển, tự động hoá và thiết bị phân phối điện áp 0,4 kv nên hạn chế việc khác chủng loại (không quá 2).
- Các trạm điều khiển bằng kích thích, và cả các thiết bị điều khiển, tự động và các thiết bị phân phối 0,4 kv với các thiết bị điều khiển và tự động đặt trong gian máy phải được chế tạo theo kiểu đặt trong tủ.
- 5.80. (4.84). Tùy thuộc vào loại trạm bơm, vào sự hiện diện của các phòng, các loại tủ, các thiết bị phân phối 6 -10 kv có thể được bố trí ở gian riêng hoặc ở cùng chung trong gian máy.
- Khi bố trí các thiết bị phân phối 6 -10 kv để giảm chiều dài đường dây cáp điện nên bố trí chúng càng gần với các động cơ điện của các tổ máy chủ yếu càng tốt. Đối với các thiết bị phân phối 6- 10 kv nên dùng loại tủ phân phối hoàn chỉnh có các bánh xe có thể đẩy ra, đẩy vào được.
- 5.81. (4.85). Đối với tủ phân phối 6 -10 kv loại phục vụ được từ cả 2 phía thì phải bố trí đường đi lại về hai phía của tủ. Kích thước của hành lang đi lại vận hành, phải lấy theo quy định của nhà máy chế tạo.
- 5.82. (4.87). Các thiết bị phân phối tự dùng xoay chiều 380/220 vôn nên bố trí giống như thiết bị phân phối 6 – 10kv.
- Nên bố trí bảng phân phối chính tự dùng 380/220 vôn càng gần với máy biến thế tự dùng càng tốt.
- Các bảng phân phối thứ cấp 380/220 vôn cấp điện cho các tổ máy và toàn nhà máy phải được bố trí ở vị trí trung tâm của các phụ tải tự dùng.
- 5.83. (4.88). Các máy biến áp cấp điện tự dùng kiểu dầu 6 -10 kv/0,4kv, phải được bố trí trong các phòng riêng.
- Các máy biến áp cấp điện tự dùng kiểu khô 6 – 10/0,4kv có thể được bố trí ngay ở trong phòng của bảng phân phối chính tự dùng 380/220 vôn hoặc ở ngay trong phòng thiết bị phân phối 6 – 10 kv hoặc ở một phòng khác thấp hơn cao trình gian máy.
- 5.84. (4.90) Đối với các trạm bơm nhỏ (lắp đặt động cơ hạ thế truyền động cho các máy bơm chủ

yếu) thì nên bố trí các thiết bị điều khiển, thiết bị tự động bảo vệ và tín hiệu (các tủ điều khiển các tổ máy và các thiết bị phụ) ở trên băng điều khiển chung và bố trí nó ở gian máy.

5.85. (4.91). Đối với các trạm bơm trung bình và lớn (có lắp đặt động cơ cao thế) nên bố trí các thiết bị điều khiển tự động, tín hiệu như sau :

- a) Các tủ điều khiển bằng kích thích của động cơ đồng bộ phải bố trí trực tiếp gần các tổ máy bơm;
- b) Đối với các trạm bơm trung bình thì các tủ điều khiển, bảo vệ và tín hiệu, các bảng đo lường thông số công nghệ, bảng điện tự dùng dòng điện xoay chiều, v.v... nên bố trí ở ngay gian máy ;
- c) Đối với các trạm bơm lớn và trung bình có nhiều tổ máy bơm (nhiều hơn 6 tổ máy), nên bố trí thiết bị nêu trong điểm a) ở buồng điều khiển chung cho cả trạm bơm. Cho phép bố trí các thiết bị này trong một phòng cùng chung với thiết bị phân phối 6 – 10kv, nếu thiết bị phân phối 6 – 10kv lắp đặt trong các tủ hoàn chỉnh có bánh xe đẩy ra đẩy vào được, nên bố trí buồng điều khiển chung cho cả trạm bơm ở cao trình gian máy như sau:
 - Ở phần giữa nhà trạm khi bố trí các thiết bị điện theo cả chiều dài nhà trạm ;
 - Ở đầu nhà đối diện với gian lắp ráp ;
 - Hoặc ở nhà xây kế với nhà trạm.

5.86. (4.92). Khi bố trí các thiết bị điện, phải xét đến diện tích dự trữ để có thể mở rộng trạm bơm.

5.87. (4.93). Phải sử dụng cáp điện để nối mạch giữa các động cơ điện với thiết bị phân phối.

5.88. (4.94). Các cáp điện trong các gian bố trí thiết bị điện phải đặt trong rãnh cáp.

Trong các nhà trạm bơm nên đặt cáp theo kiểu hở trên các kết cấu đặt cáp, trên các máng, các thanh sắt hình móc chôn vào tường, trong ống, hộp cáp và trong rãnh cáp. Nên hạn chế việc đặt cáp trong các ống. Ở các trạm bơm với các tổ máy trực đứng nếu số lượng cáp đi ra từ các thiết bị phân phối và từ các bảng điều khiển lên tới trên 150 sợi thì nên xây dựng các tầng xếp để đặt cáp.

Ở ngoài nhà trạm bơm nếu có ít đường dây cáp (mỗi hướng tới 6 đường dây cáp), cho phép đặt cáp trong các hào. Trong các trường hợp khác cho phép đặt cáp trong các rãnh hoặc máng.

5.89. (4.95). Cho phép dẫn cáp đến các động cơ điện, thiết bị phụ và các cảm biến bằng cách đặt chúng trong các ống. Nên bố trí cáp kiểm tra và cáp lực dưới 1000 vôn đến cùng một thiết bị ở trong một đường ống.

5.90. (4.97). Các rãnh cáp phải được đậy kín bằng các tấm vật liệu không cháy, tháo dỡ được và phải xét đến khả năng vận chuyển được thiết bị trên mặt tấm đậy trên rãnh cáp.

8. Hệ thống điều khiển từ xa và thông tin

5.91. (4.98). Sự cần thiết và khối lượng điều khiển từ xa của trạm bơm phải được xác định theo các yêu cầu đối với việc tổ chức quản lý trạm bơm và theo các điều kiện làm việc trong hệ thống thủy nông.

5.92. (4.99). Trong thiết kế trạm bơm phải dự kiến đến khả năng áp dụng điều khiển từ xa trong tương lai. Để thực hiện điều đó :

- Khi bố trí các bảng điện phải tính đến khả năng sẽ lắp đặt thêm thiết bị điều khiển từ xa;
- Trong các thiết bị điều khiển tự động và tín hiệu phải dự kiến đặt thêm các tiếp điểm, các tấm cực điện và các chi tiết khác để nối với các mạch điều khiển từ xa;

- Khi lựa chọn các cảm biến, các dụng cụ đo lường và các nguồn dòng điện thao tác phải xét đến việc sử dụng chúng trong sơ đồ điều khiển từ xa sau này.

5.93. (4.100). Việc điều khiển trạm bơm trong quá trình công nghệ làm việc của hệ thống thủy nông phải được thực hiện chủ yếu bằng các phương tiện tự động (máy điều chỉnh, máy thao tác, v.v...). Các phương tiện điều khiển từ xa phải được sử dụng để biến đổi cử chỉ của các thiết bị tự động và để dự phòng cho các thao tác tự động điều khiển quan trọng nhất mà nếu thực hiện không đúng thì sẽ phá huỷ sự làm việc bình thường của hệ thống thủy nông và sẽ dẫn đến các thiệt hại lớn về vật chất.

Cho phép sử dụng các phương tiện điều khiển từ xa để điều khiển các quá trình không thể điều khiển tự động được.

5.94. (4.101). Đối với trạm bơm, hệ thống tín hiệu từ xa được thiết kế với khối lượng sau :

- Truyền các trị số kiểm tra và sự cố của các thông số công nghệ (mức nước, lưu lượng, áp suất) ;
- Tình hình thiết bị được điều khiển từ xa ;
- Tín hiệu chung “hư hỏng” và “sự cố” có ích riêng các tín hiệu đối với các hư hỏng mà nếu để phát triển sẽ có khả năng làm cho toàn trạm bơm bị hư hỏng lâu dài (ví dụ trạm bơm bị ngập).

5.95. (4.102). Phải dự kiến đo lường từ xa các thông số công nghệ (như mức nước, lưu lượng, áp suất) dùng để kiểm tra sự làm việc và điều khiển trạm bơm.

5.96. (4.104). Đối với các trạm bơm, tùy thuộc vào lưu lượng nhiệm vụ của chúng trong hệ thống thủy nông, tùy thuộc vào phương thức điều phối và quản lý trạm bơm phải dự kiến các phương tiện thông tin sau :

- Thông tin điều phối với nhân viên thao tác của trạm điều phối của hệ thống thủy nông hoặc của bậc thang các trạm bơm ;
- Thông tin công nghệ với cơ quan quản lý phân phối điện năng địa phương ;
- Thông tin liên lạc trong nội bộ trạm bơm lớn ;
- Thông tin hành chính kinh doanh : với cơ quan có liên quan trong nội bộ địa phương.

Biện pháp thực hiện các loại thông tin được xét cụ thể trong thiết kế trên cơ sở quy hoạch thông tin liên lạc của địa phương.

PHỤ LỤC

Các điều và biểu bảng, phụ lục trong quy phạm CHuΠ II-31-74 “Cung cấp nước – Lưới bên ngoài và công trình” mà quy trình “Thiết kế trạm bơm” có chú dẫn tới.

1. Các công trình lấy nước mặt

- (1.1) Các công trình lấy nước phải được thiết kế tùy thuộc vào lưu lượng nước yêu cầu, vào mức độ bảo đảm của công trình lấy nước, vào đặc trưng thủy văn của nguồn nước, có xét đến các mực nước cao nhất và thấp nhất các yêu cầu của các cơ quan vệ sinh phòng dịch, bảo vệ cá, vận tải thủy và cơ quan kiểm tra bảo vệ các nguồn nước.
- (1.2) Không cho phép bố trí công trình lấy nước trong phạm vi các vùng đi lại của tàu thuyền bè mảng, tuyến di chuyển của bùn cát đáy phần thượng nguồn của các hồ chứa, phần của các sông bị dềnh nước và cả những chỗ có gỗ, rong rêu dồn vào.
- (1.3) Không nên bố trí công trình lấy nước ở các đoạn hạ lưu nhà máy thủy điện, kể với cụm công trình đầu mối, và cả ở những đoạn ở phía hạ lưu cửa các sông nhánh.
- (1.4) Trong các hồ chứa phải bố trí công trình lấy nước ở các chỗ :
- Có chiều sâu bằng hoặc lớn hơn ba lần chiều cao sóng, tính với các điều kiện nước thấp nhất ;
 - Ở các chỗ khuất sóng ;
 - Ngoài phạm vi của dải tách ra khỏi bờ dọc theo các dòng chảy ven bờ và dòng chảy gián đoạn.
- (1.5) Các điều kiện thiên nhiên của các nguồn nước được phân ra theo mức độ khó khăn có thể xảy ra khi lấy nước, do bờ, đáy của chúng không ổn định, do chế độ lòng dẫn, do rác rưởi làm tắc nguồn nước... theo các chỉ tiêu nêu trong bảng 1.

Bảng 1

Đặc trưng điều kiện lấy nước	Điều kiện lấy nước từ sông, hồ	
	Bùn cát, độ ổn định của bờ và đáy	Các yếu tố khác
Dễ dàng	- Bùn cát lơ lửng $\rho \leq 0,5 \text{ kg/m}^3$, lòng sông, hồ ổn định	- Trong sông, hồ không có sò, ốc, rong, rêu, ít các chất bẩn và rác rưởi
Trung bình	- Bùn cát lơ lửng $\rho \leq 1,5 \text{ kg/m}^3$ (trung bình trong mùa lũ). Lòng sông hồ (ở gần bờ) và bờ ổn định với các biến dạng theo mùa bằng $+0,3\text{m}$. Sự di động dọc theo bờ của bùn cát không ảnh hưởng tới sự ổn định của mái dốc dưới nước có độ dốc cố định.	- Có rác rưởi, rong rêu, sò, ốc và các chất bẩn với số lượng không gây nhiều loạn cho sự làm việc của công trình lấy nước. Có bè mảng/ tàu thuyền qua lại.
Khó khăn	- Bùn cát lơ lửng $\rho \leq 5\text{kg/m}^3$ lòng dẫn di động với sự tái tạo bờ và đáy, gây nên sự biến động cao trình đáy tới 1-2 m. Có sự tái tạo bờ với sự di động bùn cát dọc ven bờ theo mái dốc có độ dốc thay đổi.	- Như trên, nhưng với số lượng gây khó khăn cho sự làm việc của công trình lấy nước và công trình dẫn nước.
Rất khó khăn	- Bùn cát lơ lửng $\rho > 5 \text{ kg/m}^3$, lòng dẫn không ổn định làm thay đổi hình dáng của nó một cách có hệ thống hoặc ngẫu nhiên. Có sự tái tạo bờ mãnh liệt (thường xuyên) và đáng kể. Có hoặc có thể có các hiện tượng trượt.	

Chú thích - Đặc trưng chung của các điều kiện lấy nước được xác định theo loại khó khăn nặng nề lớn nhất

- (1.6) Khi ở gần bờ có các độ sâu bảo đảm điều kiện làm việc bình thường của việc lấy nước, hoặc nếu có thể thì làm tăng khả năng lấy nước bằng các công trình chỉnh trị lòng dẫn, thì phải sử dụng các công trình lấy nước phối hợp đặt ở bờ. Các công trình lấy nước công suất nhỏ (lưu lượng dưới $1\text{ m}^3/\text{s}$) cho phép sử dụng theo cách bố trí riêng rẽ phần lấy nước ở bờ, các ống hút và trạm bơm.
- (1.7) Khi ở gần bờ chiều sâu nước không đủ để lấy nước và khi biên độ dao động mức nước đến 6 m, các công trình lấy nước phải thiết kế với thành phần như sau : phần lấy nước ngập ở lòng sông các đường dẫn nước tự chảy hoặc kiểu xi phông, giếng lấy nước có lưới ở bờ, trạm bơm và buồng đặt các thiết bị phòng ngừa.
- Khi các máy bơm có chiều cao hút nhỏ hoặc khi công trình lấy nước có công suất trung bình (lưu lượng từ 1 đến $6\text{ m}^3/\text{s}$) cho phép phối hợp giếng lấy nước có lưới ở bờ với trạm bơm.
- Khi biên độ dao động mức nước ở sông hồ lớn hơn 6 m và khi trong trạm bơm lắp máy bơm trực đứng thì nên phối hợp giếng lấy nước có lưới ở bờ với trạm bơm.
- (1.8) Đối với các công trình lấy nước có công suất trung bình và lớn phải xét khả năng sử dụng các gầu lấy nước (xem điều 1.63 ÷ 1.68 của quy trình thiết kế trạm bơm) và kênh ngăn cách bởi các đê bao :
- Khi cần lấy nước với các lưu lượng lớn trong các điều kiện không có đủ độ sâu ;
 - Khi ở nguồn có sò, ốc và nhiều bùn cát ;
 - Để tăng số phần trăm nước lấy từ sông
- (1.9) Loại, hình thức và đường viền trên mặt bằng của các gầu phải thiết kế trên cơ sở các kết quả thí nghiệm mô hình thủy lực ở trong phòng thí nghiệm.
- (1.10) Khi nguồn là sông với các độ sâu không đủ để lấy nước phải xét khả năng bố trí :
- Các công trình lấy nước loại đặc biệt hoặc loại phối hợp bảo đảm lấy được nước mặt một cách đáng tin cậy ;
 - Các công trình để điều chỉnh cục bộ dòng chảy hoặc lòng dẫn, bảo đảm cải thiện được việc lấy nước và tăng độ sâu, bảo đảm tập trung được các lưu lượng tối thiểu vào chỗ lấy nước, bảo đảm cải thiện được việc vận chuyển bùn cát đáy.
 - Đập dâng nước.
- (1.11) Trong các công trình lấy nước có công suất nhỏ và vừa bố trí ở các sông có các điều kiện khó khăn về bùn cát (xem bảng 19 của phụ lục này) và cả trong các trường hợp không thể đưa công trình lấy nước ra ngoài lòng sông do điều kiện vận tải thủy, phải dự kiến bố trí ở phía trước công trình lấy nước các gầu ngập nước trong mùa lũ và tự xói rửa bùn cát.
- (1.12) Đối với các công trình lấy nước từ các sông miền núi và sông trung du phải bảo đảm vận chuyển dòng chảy rắn vòng quanh công trình lấy nước, về phía hạ lưu:
- Bằng cách sử dụng các công trình điều khiển bùn cát khi lấy nước không có đập;
 - Bằng cách xả bùn cát qua các bộ phận xói rửa của đập dâng;
 - Bằng cách sử dụng các bể lắng ở đầu mối;
 - Bằng cách tháo dòng bùn đá theo lòng sông.
- (1.13) Các công trình lấy nước đặt ở bờ hay ở lòng sông, trong điều kiện sông đồng bằng, phải được đặt ở tuyến đã được lựa chọn nơi mà lòng sông tương đối ổn định.
- (1.14) Khi lấy nước từ trong hồ chứa phải xem xét sự hợp lý của việc sử dụng tháp của cống lấy nước dưới đập, hoặc công trình tràn ở đầu mối để làm công trình lấy nước.
- Khi phối hợp công trình lấy nước với đập dâng phải dự kiến khả năng sửa chữa đập khi công trình lấy nước vẫn hoạt động.
- (1.15) Đối với các công trình lấy nước bố trí ở các sông hồ tại đó có nuôi cá, phải dự kiến đặt các cơ

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

cấu bảo vệ cá dưới dạng các bộ phận của công trình lấy nước hoặc dưới dạng các công trình riêng biệt trên các kênh dẫn nước tới.

Sự cần thiết phải xây dựng các cơ cấu bảo vệ cá, và cả việc lựa chọn loại cơ cấu này phải được thoả thuận với các tổ chức bảo vệ các nguồn cá.

(1.16) Ở các công trình lấy nước kiểu bờ bố trí trên các nguồn nước có rác nổi, rễ cây, cây gỗ, đá, v.v... phải dự kiến có các công trình hướng dòng để bảo vệ, kiểu nổi. Các công trình này cũng phải bảo vệ được các cá nhỏ khi chúng đi thành đàn lớn.

(1.17) Các kích thước của các bộ phận chủ yếu của công trình lấy nước (lỗ cửa vào, lưới, ống, kênh, v.v...) và cả các cao trình tìm các máy bơm phải được xác định bằng các tính toán thủy lực với các lưu lượng tính toán và các mức nước thấp nhất trong nguồn nước, đồng thời phải xét trường hợp ngắt một đường dẫn nước tự chảy hoặc một đoạn (một số khoang nằm giữa hai khớp nối chống lún) của công trình lấy nước để sửa chữa hoặc để kiểm tra.

(1.18) Các kích thước của các lỗ lấy nước phải được xác định theo vận tốc trung bình nước chảy qua các lỗ của lưới chắn rác hoặc của lưới chắn cá, có xét tới các yêu cầu bảo vệ cá.

Các vận tốc nước chảy cho phép V qua các lỗ lấy nước không xét tới các yêu cầu bảo vệ cá, đối với các điều kiện lấy nước trung bình và khó khăn, phải lấy tương ứng bằng :

- $0,6 \div 0,2$ m/s qua các công trình lấy nước không ngập kiểu bờ ;
- $0,3 \div 0,1$ m/s qua các công trình lấy nước ngập

Nếu có xét tới các yêu cầu bảo vệ cá (đối với các trường hợp sử dụng các lưới ngăn cá phẳng với các lỗ $3 \div 4$ mm đặc trước các lỗ lấy nước), nhưng không xét tới sự phức tạp của các điều kiện lấy nước trong các sông có vận tốc dòng chảy không nhỏ hơn 0,4 m/s, thì vận tốc nước chảy cho phép qua các lỗ lấy nước là 0,25 m/s, và trong sông, trước lỗ lấy nước là 0,1 m/s.

Chú thích

1. Các trị số vận tốc nêu trên là ứng với tiết diện các lỗ của lưới chắn rác, hoặc của lưới ngăn cá.
2. Đối với các điều kiện lấy nước dễ dàng từ các nguồn nước tại đó có nuôi cá, trị số vận tốc cho phép lấy theo các yêu cầu của các tổ chức bảo vệ các nguồn cá, tùy thuộc vào loại cơ cấu ngăn cá được sử dụng.
3. Đối với các công trình lấy nước kiểu sâu, lấy nước theo từng lớp, vận tốc cho phép qua các lỗ lấy nước phải được luận chứng bằng các tính toán riêng.

(1.19) Việc xác định các kích thước và diện tích của các lỗ lấy nước F_{tho} (m²) phải được tiến hành trong điều kiện tất cả các đoạn của công trình lấy nước (trừ đoạn dự phòng) đều làm việc đồng thời, theo công thức sau :

$$F_{tho} = 1,25 \frac{Q_u}{V} K \tag{6}$$

Trong đó :

- F_{tho} - diện tích (tho) lỗ cửa của công trình lấy nước (m²)
- V - vận tốc nước chảy trong các lỗ lấy nước (m/s), ứng với tiết diện khe sáng của chúng ;
- Q_u - lưu lượng tính toán của 1 đoạn tính bằng m³/s ;
- K - hệ số xét tới sự co hẹp các lỗ bởi các thanh của lưới, lấy bằng :
- $K = \frac{a+c}{a}$ đối với các lưới gồm các thanh dọc và $K = \left(\frac{a+c}{a} \right)^2$ đối với các lưới ô vuông gồm các thanh dọc và thanh ngang, trong đó :
 - a - khoảng cách khe (cm) giữa các thanh ;
 - c - chiều dày các thanh (cm) ;
 - 1,25 - hệ số xét tới trường hợp các lỗ của lưới bị rác làm tắc một phần.

(1.20) Các công trình lấy nước phải được bảo vệ chống xói bởi dòng chảy bao bằng cách đào sâu nền

ở sau công trình và gia cố đáy xung quanh chúng.

Để kiểm tra sự không bị xói của đáy hoặc của lớp đá gia cố đáy, đối với các dòng chảy lạng phải tính vận tốc không xói V_{kx} , tính bằng m/s, theo công thức :

$$V_{kx} = 1,65 \left(\frac{d_{10}}{d} \right)^{0,25} \cdot \sqrt{1 + 3p^{2/3}} \cdot \sqrt{gd} \left(\frac{H}{d} \right)^{0,25} \quad (7)$$

Trong đó :

- d - đường kính trung bình của các hạt lắng đọng ở đáy hoặc của các viên đá trong lớp gia cố m ;
- d_{10} - đường kính lớn nhất của các hạt lắng đọng ở đáy có không quá 10% trong hỗn hợp, m ;
- p - trị số độ đục do các hạt tạo lòng, kg/m^3 ;
- H - chiều sâu dòng chảy.

- (1.21) Các công trình lấy nước phải được bảo vệ không cho các bè mảng, neo tàu thuyền làm hư hỏng. Ứng với mức bảo đảm cấp nước yêu cầu và mức độ bảo đảm cấp nước yêu cầu và mức độ phức tạp của điều kiện lấy nước, các công trình lấy nước phải được trang bị các phương tiện chống bùn cát đáy. Vị trí của các công trình lấy nước phải được vây quanh bằng các phao giữ bằng neo.
- (1.22) Các công trình lấy nước đặt ở bờ phải được bảo vệ chống xói và chống sóng bằng cách gia cố bờ và đáy.
- (1.23) Điểm thấp nhất của lỗ lấy nước phải cao hơn đáy sông, hồ ít nhất là 0,50 m và điểm cao nhất của lỗ lấy nước hoặc của công trình bị ngập nước phải thấp hơn bụng sóng ít nhất là 0,30 m. Trong trường hợp lấy nước theo từng lớp việc đặt các lỗ lấy nước ngập sâu xuống dưới mặt nước phải được xác định bằng các tính toán về sự ổn định của sự phân tầng của các khối nước trong sông, hồ.
- (1.24) Khi bố trí công trình lấy nước phải xét khả năng sò, ốc, rong tảo bám đầy vào các bộ phận của công trình lấy nước và phải dự kiến các biện pháp chống lại (clo hoá, xả nước nóng, sơn).
- (1.26) Các đường dẫn tự chảy đặt với hệ thống tiêu thoát nước phải được thiết kế bằng ống hoặc hành lang làm bằng các vật liệu không bị ăn mòn (ống bê tông cốt thép, ống xi măng amiăng và ống gang, hành lang bê tông cốt thép).
- (1.27) Các đường dẫn tự chảy hoặc kiểu xi - phông thả xuống nước mà không có hệ thống tiêu thoát nước cho phép được làm bằng các ống thép hàn nối liền với nhau với các mối nối được gia cường và với nền ổn định.
- (1.28) Các ống dẫn tự chảy hoặc kiểu xi-phông bằng thép phải được kiểm tra xem có bị đẩy nổi không và phải có một lớp dán cách nước chống gỉ và nếu cần thiết phải được bảo vệ ca tốt hoặc phải được bảo vệ kiểu chắn.
- (1.29) Các ống dẫn tự chảy hoặc kiểu xi-phông trong phạm vi lòng sông phải được bảo vệ ở phía bên ngoài chống bùn cát đáy bào mòn và chống neo tàu làm hư hỏng bằng cách chôn sâu xuống đáy sông, có xét đến các điều kiện tại nơi đặt ống, nhưng không rộng hơn 0,5 m hoặc bằng cách đắp đất lên trên rồi gia cố một cách tương ứng để chống xói.
- (1.30) Các kích thước mặt cắt ngang của các đường ống dẫn tự chảy hoặc kiểu xi-phông và của các ống hút phải được xác định bằng tính toán thủy lực đối với chế độ làm việc bình thường của công trình lấy nước, với các vận tốc :
 - Đối với đường dẫn tự chảy : $0,7 \div 1,5 \text{ m/s}$;
 - Đối với ống hút : $1,2 \div 2,0 \text{ m/s}$.
 Ngoài ra mặt cắt ngang của đường dẫn tự chảy hoặc kiểu xi-phông xác định theo vận tốc cho phép phải được kiểm tra về khả năng xói được bùn cát lắng đọng trong đường dẫn.

2. Các trạm bơm

- (2.1) Số lượng đường ống hút ở các trạm bơm không phụ thuộc vào số tổ máy bơm, kể cả máy bơm chữa cháy, phải không được nhỏ hơn hai.
- (2.2) Ống hút phải có độ dốc liên tục lên tới máy bơm không xấp xỉ hơn 0,005.
Khi chuyển tiếp từ một đường kính này sang một đường kính khác ở các đoạn ống hút nằm ngang phải sử dụng các ống nối chuyển tiếp xiên.
- (2.3) Khoảng cách từ miệng dưới của ống hút tới đáy và thành của buồng hút phải lấy theo tính toán làm sao để vận tốc tới gần miệng loe của ống không lớn hơn vận tốc nước chảy trong mặt cắt vào ống.
- (2.4) Theo nguyên tắc, các ống hút và ống đẩy trong các trạm bơm phải đặt trên mặt sàn nhà, bên trên các đường ống này phải bố trí các cấu công tác bảo đảm đi tới và vận hành được các tổ máy và các van trên đường ống.

Cho phép bố trí ống trong rãnh trên có đáy bằng các tấm nắp hoặc trong tầng hầm.

Kích thước rãnh đặt ống phải lấy căn cứ vào đường kính ống d:

- Khi đường kính ống tới 400 mm – rộng d: 600mm, sâu d: 400mm
- Khi đường kính ống bằng và lớn hơn 500mm – rộng d : 800mm, sâu d : 600mm

Tại các chỗ đặt ống có mặt bích, van phải mở rộng rãnh như sau :

- Tại mặt bích khi đường kính ống tới 500mm – 0,3m, hơn 500 mm – 0,5 m ;
- Tại vô lăng quay của van truyền động còn 0,5 m.

- (2.5) Trong các trạm bơm nếu chiều cao của các tổ máy và của các bộ truyền động điện của van lớn hơn 1,4 m kể từ sàn phải dự kiến bố trí sàn, cầu công tác hoặc mở rộng phần móng để vận hành chung.
- (2.6) Các ống dẫn trong trạm bơm và cả các đường ống hút ở bên ngoài phạm vi trạm bơm nên làm bằng ống thép hàn với các liên kết mặt bích để nối với nhau và với máy bơm.
- (2.7) Các ống dẫn và phụ tùng nối ống trong trạm bơm phải được đặt trên các gối đỡ.
- (2.8) Các ống góp (colector) hút và đẩy trên đó có đặt van phải được bố trí trong nhà trạm bơm nếu như điều này không làm tăng thêm khẩu độ của gian đặt máy, hoặc phải đặt trong các hành lang ngầm.
- (2.9) Để chọn đường kính ống, các chi tiết định hình và các phụ tùng nối ống phải lấy theo vận tốc nước chảy nêu trong bảng 2.

Bảng 2

Đường kính ống, mm	Vận tốc nước chảy trong các đường ống dẫn của trạm bơm m/s	
	Ống hút	Ống đẩy
Tới 250	0,7 – 1	1 – 1,5
Từ 300 đến 800	1 – 1,5	1,2 – 2
Trên 800	1,5 - 2	1,8 - 3

- (2.10) Chiều cao phần bên trên mặt đất của gian đặt máy (từ mặt sàn lắp ráp đến mặt bên dưới của dầm trần nhà) của trạm bơm có trang bị thiết bị nâng – vận chuyển phải được xác định trên cơ sở xét tới chiều cao sàn của phương tiện vận chuyển, chiều cao của tổ máy, chiều dài phần cáp cầu (lấy từ 0,5 đến 1,0 m). Khoảng cách từ sàn lắp ráp đến tổ máy khi đang cầu (không lớn hơn 0,3 m) và kích cỡ của thiết bị nâng – vận chuyển từ móc cầu đến mặt dưới của dầm trần.

Đối với các trạm bơm không có thiết bị cầu, chiều cao phần bên trên của gian đặt máy phải

không nhỏ hơn 3 m.

- (2.11) Độ hạ thấp gian đặt máy xuống dưới mặt đất (từ mặt đất đến mặt sàn) phải xác định phù hợp với các tham số công nghệ.

Khi bố trí thiết bị trong gian đặt máy dưới sàn lắp ráp, dưới ban công (bao lan) hoặc dưới sàn để vận hành, phải bảo đảm đường đi lại cao ít nhất 2,40 m.

- (2.12) Phải bố trí đường đi vào nhà trạm bơm với lớp phủ mặt đường cứng.
- (2.13) Thiết bị và các phụ tùng phải được đưa tới sàn lắp ráp bằng cần trục một ray (pa-lăng) kéo tay và tời, ô tời cần trục và tời hoặc bằng ô tô.
- (2.14) Kích thước sàn lắp ráp trên mặt bằng được xác định bởi kích thước thiết bị phải lắp đặt hoặc thiết bị chuyển và khoảng cách tiến gần tối đa từ móc cầu đến thiết bị phải dỡ xuống. Xung quanh thiết bị của trạm bơm và thiết bị vận chuyển đứng ở trên sàn lắp ráp phải bảo đảm lối đi lại với chiều rộng không nhỏ hơn 0,7 m.

Kích thước của cửa phải định căn cứ vào kích cỡ của thiết bị của trạm bơm và thiết bị vận chuyển lớn nhất.

- (2.15) Để khai thác, sử dụng thiết bị, phụ tùng và các ống dẫn trong trạm bơm phải dự kiến có thiết bị nâng vận chuyển :

- Khi trọng lượng vật nặng tới 1 tấn lực – dầm cố định với palăng tay, hoặc cầu lăn một dầm kiểu treo điều khiển bằng tay (pha lăng dầm) ;
- Khi trọng lượng của vật nặng tới 5 tấn lực – cầu lăn một dầm kiểu treo điều khiển bằng tay ;
- Khi trọng lượng của vật nặng lớn hơn 5 tấn lực – cần cầu cầu điều khiển bằng tay.

Khi phải nâng vật nặng lên chiều cao trên 6 m và khi chiều dài gian đặt máy lớn hơn 18 m phải sử dụng thiết bị nâng – vận chuyển chạy bằng điện.

- (2.16) Thiết bị nâng vận chuyển trong trạm bơm phải dự kiến căn cứ vào trọng lượng tối đa của thiết bị và phụ tùng ở dạng đã lắp ghép xong, có xét tới khả năng tăng trọng lượng của chúng khi thay thế bằng loại lớn hơn, khoẻ hơn.
- (2.17) Trong các trạm bơm có trang bị pha lăng dầm và cần cầu cầu, phải dự kiến bố trí sàn để sửa chữa các cơ cấu và thiết bị điện của cần cầu.
- (2.18) Trong các trạm bơm đặt thấp hơn mặt đất phải dự kiến các biện pháp chống ngập các tổ máy bơm có thể xảy ra do sự cố trong phạm vi trạm bơm bằng cách bố trí thêm các máy bơm tiêu.
- (2.19) Để nước có thể chảy được vào hố tập trung nước để bơm tiêu đi, sàn và rãnh phải được thiết kế với độ dốc nhất định.

Ở các móng dưới máy bơm phải dự kiến làm các gờ nhỏ, rãnh và ống nhỏ để dẫn nước đi.

- (2.20) Trong các gian phòng của trạm bơm phải đặt ống dẫn nước chữa cháy.

Trong các trạm bơm có các thiết bị điện dùng điện áp thấp phải bố trí hai bình cứu hoả cầm tay dập lửa bằng bọt, nếu trong trạm bơm có các động cơ đốt trong công suất tới 300 mã lực – phải có bốn bình cứu hoả.

Trong các trạm bơm có các thiết bị điện dùng điện cao thế, hoặc có các động cơ đốt trong có công suất trên 300 mã lực phải bố trí thêm hai bình cứu hoả dập lửa bằng khí các-bô-nic, các thùng chứa nước dung tích 250 lít, hai tấm phốt, tấm amiăng có kích thước 2 x 2 m.

- (2.21) Trong các trạm bơm có các động cơ đốt trong cho phép để các thùng chứa nhiên liệu lỏng với số lượng như sau : xăng tới 250 lít, dầu diesel tới 500 lít, đặt trong các gian phòng cách biệt với gian đặt máy bởi các kết cấu ngăn không cháy với giới hạn chống được lửa không ít hơn 2 giờ.

3. Đường ống dẫn nước

- (3.1) Trên các đường ống dẫn nước trong các trường hợp cần thiết phải dự kiến đặt :

- Các đoạn ống co dẫn;

- Các van để nạp không khí;
- Các lỗ xả nước;
- Các van thoát không khí ;
- Các thiết bị để phòng ngừa sự tăng áp lực quá mức cho phép khi có hiện tượng nước va.

Trên các đường dẫn nước tự chảy - áp lực phải dự kiến bố trí các khoang giảm áp hoặc các thiết bị bảo vệ cho các đường dẫn nước trong mọi chế độ làm việc không bị tăng áp lực quá giới hạn cho phép đối với loại ống sử dụng.

- (3.2) Các van thoát không khí phải đặt ở các vị trí đặt các van để nạp không khí và cả ở các điểm trên cao của các đoạn cong trên trục dọc. Cho phép không đặt các van thoát không khí trong các trường hợp khi trong chế độ làm việc bình thường của đường ống dẫn không khí bảo đảm bị dòng nước cuốn đi.

Đường kính của các van thoát không khí phải lấy như sau:

- Trong các ống có đường kính tới 500mm.....25mm;
- Trong các ống có đường kính bằng và lớn hơn 500mm.....50mm.

Chú thích – Trong các trường hợp khi sự cần thiết phải đặt các van thoát không khí chỉ có thể được xác định trong quá trình vận hành đường ống dẫn thì cho phép tạm thời đặt khoá rôbinê vận tay thay cho van thoát không khí.

- (3.3) Đường ống dẫn phải đặt với độ dốc không nhỏ hơn 0,001 theo hướng tới chỗ xả nước ra khi địa hình nơi đặt ống bằng phẳng, cho phép giảm độ dốc tới 0,0005.

- (3.4) Các chỗ xả nước ra phải đặt ở các vị trí đã được chọn để xói rửa đường ống.

Đường kính của các ống xả nước và để nạp không khí phải bảo đảm rút hết nước trong đoạn ống dẫn trong khoảng thời gian không quá 2 giờ.

Kết cấu ống xả nước để xói rửa đường ống phải bảo đảm khả năng tạo nên trong đường ống vận tốc nước chảy không nhỏ hơn 1,1 vận tốc tính toán tối đa.

Chú thích :

1. Khi xói rửa bằng nước và khí nén vận tốc tối thiểu của hỗn hợp (tại các vị trí có áp lực cao nhất) phải không nhỏ hơn 1,2 vận tốc tối đa khi vận hành của nước.
2. Khi xói rửa bằng nước và khí nén lưu lượng nước nên lấy trong phạm vi 10 – 25% lưu lượng thể tích của hỗn hợp.

- (3.5) Nước đã dùng để xói rửa, nếu cần phải được dẫn tới sông suối rãnh, khe gần nhất. Khi không thể dẫn toàn bộ hoặc một phần nước đã dùng để xói rửa đi được thì có thể đưa nước đó tự chảy vào giếng rồi bơm đi.

- (3.6) Các đoạn ống co dẫn phải được đặt trên các đường ống dẫn, nơi mà các chỗ nối đầu ống không bù được các chuyển vị dọc đường ống do sự thay đổi nhiệt độ của nước, của không khí hoặc của đất :

- Tại các đường ống thép đặt trong tu nen, trong kênh (rãnh) hoặc trên các giá đỡ (trụ đỡ) ; khoảng cách giữa các đoạn ống co dẫn và các mố (trụ) đỡ cố định phải được xác định bằng tính toán, có xét đến kết cấu của chúng.
- Trên các đường ống trong các điều kiện đất có thể bị lún.

- (3.7) Việc lựa vật liệu và cấp độ bền của ống dẫn phải lấy trên cơ sở tính toán tĩnh lực, có xét tới các điều kiện vệ sinh, tính ăn mòn của đất và của nước vận chuyển trong ống và cả các điều kiện làm việc của ống dẫn và các yêu cầu về chất lượng nước.

Đối với các ống dẫn áp lực trừ trường hợp hệ thống ống tưới phun, theo nguyên tắc, phải sử dụng các ống phi kim loại (bê tông cốt thép áp lực, xi măng amiăng áp lực pôliêtilen, v.v...)

Cho phép sử dụng ống áp lực bằng gang trong phạm vi các điểm dân cư, các địa phận của các xí

nghiệp công nghiệp và nông nghiệp và cả khi không có các ống phi kim loại tương ứng.

Cho phép sử dụng ống thép:

- Ở các đoạn có áp lực công tác lớn hơn 12 KG/cm^2 ;
- Đối với các đoạn chui qua đường ô tô và đường sắt, qua các sông suối và khe hẻm ;
- Khi đặt đường ống trên các trụ đỡ của cầu cạn và trong tu nen ;
- Khi đặt ống tại các vị trí khó đi tới của công trường, trên đất có khả năng bị lún, bị trương nở đất than bùn, trong phạm vi đất đai đã bị khai đào và các vùng cacxtơ.

Đối với các ống bê tông cốt thép và ống xi măng amiăng cho phép sử dụng các chi tiết định hình bằng kim loại.

(3.8) Các ống dẫn phải được tính toán chịu tác động của áp lực nước bên trong, áp lực đất, các tải trọng tạm thời, áp lực không khí khi có hiện tượng chân không và áp lực thủy tĩnh bên ngoài, phù hợp với các tài liệu tiêu chuẩn hiện hành.

(3.9) Cần dự kiến các biện pháp bảo vệ các hệ thống cấp nước cho các trường hợp sau đây :

- Máy bơm ngừng làm việc đột ngột làm cho việc cấp nước bị ngừng lại;
- Đóng van bằng biện pháp cơ khí khi ngắt toàn bộ đường ống dẫn hoặc từng đoạn của nó;
- Đóng hoặc mở các bộ phận phân phối nước tác động nhanh.

Sự tăng áp lực do hiện tượng nước va phải được xác định bằng tính toán, trên cơ sở đó quyết định các biện pháp bảo vệ, bảo đảm sử dụng được các ống đã lựa chọn theo trị số áp lực công tác.

Cho phép sử dụng các loại ống có cấp độ bền cao hơn trong các trường hợp khi sự tăng giá trị ống nhỏ hơn giá trị các biện pháp cần thiết để bảo vệ chống hiện tượng nước va.

(3.10) Các biện pháp bảo vệ chống hiện tượng nước va do ngừng máy bơm một cách đột ngột có thể là:

- Đặt thiết bị trên đường ống dẫn để nạp hoặc nén không khí ;
- Đặt trên đường ống dẫn các van một chiều để tách đường ống dẫn ra từng đoạn với cột nước tĩnh không lớn ở mỗi đoạn ;
- Xả nước qua máy bơm theo hướng ngược lại trong khi đó máy bơm quay tự do hoặc bị hãm lại hoàn toàn.
- Bố trí ở đầu đường ống dẫn (trên đường ống áp lực của máy bơm) các buồng (khoang) không khí nước để giảm nhẹ quá trình nước va.

Chú thích - Để bảo vệ chống nước va cho phép bố trí các van an toàn và van triệt tiêu, cho phép xả nước từ đường ống áp lực vào đường ống hút, đưa nước vào các vị trí có thể xảy ra sự gián đoạn của dòng chảy trong đường ống dẫn, bố trí các màng chắn sẽ bị phá hủy khi áp lực tăng lên quá mức cho phép, sử dụng các tổ máy bơm với các khối quay có lực quán tính lớn.

(3-11) Phải bảo vệ các đường ống dẫn chống sự tăng áp lực do đóng van bằng cách tăng thời gian đóng van. Nếu thời gian đóng van ứng với các loại máy dẫn động sử dụng không đủ để ngăn ngừa sự tăng áp suất quá mức cho phép thì phải áp dụng các biện pháp bảo vệ bổ sung (bố trí các van an toàn, các buồng không khí, các cột nước áp lực, v.v...).

(3-12) Các đường ống dẫn nước cố định nên đặt dưới mặt đất.

(3-13) Các đường ống dẫn nước phải đặt trên đất thiên nhiên có cấu trúc không bị phá hủy trừ trường hợp trên đá, trên cát chảy và đất bùn, đất phải được san bằng, và trong các trường hợp cần thiết phải tạo prôphin cho nền đặt ống. Trong trường hợp đặt ống trên đá phải san nền bằng một lớp cát dày ít nhất là 10cm kể từ các mòm chồi lên. Thay cho cát đổ san nền có thể sử dụng đất á cát hoặc á sét với điều kiện phải đầm nén cho đạt dung trọng khô bằng $1,5 \text{ T/m}^3$.

Trong đất bùn và các đất mềm yếu khác phải đặt ống trên nền nhân tạo.

- (3-14). Sự lựa chọn các phương pháp bảo vệ các ống thép chống ăn mòn bên trong và bên ngoài phải được luận chứng bằng các tài liệu về tính chất ăn mòn của đất và của nước vận chuyển trong đường ống và cả bằng những tài liệu về khả năng ăn mòn ống do các dòng điện tản mạn trong đất.
- (3-15). Khi xác định chiều sâu đặt đường ống (chiều sâu dưới mặt đất) phải xét các tải trọng bên ngoài do các phương tiện vận tải, và phải xét điều kiện cắt chéo qua các công trình ngầm và các đường ống ngầm khác.
- (3-16). Việc lựa chọn các đường kính của ống dẫn phải được tiến hành trên cơ sở tính toán kinh tế-kỹ thuật, có xét đến các điều kiện làm việc của đường ống khi có sự cố, phải ngắt các đoạn riêng biệt ra để sửa chữa.
- (3-17). Trị số độ dốc thủy lực i để xác định tổn thất cột nước trong đường ống dẫn khi vận chuyển nước không có tính ăn mòn và không có các tạp chất lơ lửng mà nếu chúng bị lắng xuống sẽ làm cho đường ống nhanh chóng bị bồi tắc, phải xác định theo các công thức sau:

+ Đối với ống bê tông cốt thép, gang và thép:

- Khi vận tốc nước chảy $v < 1,2$ m/s:

$$i = 0,00148 \frac{q^2}{d_p^{5,3}} \left(1 + \frac{0,867}{v} \right)^{0,3} \quad (90)$$

- Khi vận tốc nước chảy $v \geq 1,2$ m/s:

$$i = 0,001735 \frac{q^2}{d_p^{5,3}} \quad (91)$$

+ Đối với ống xi măng amiăng:

$$i = 0,00091 \frac{q^2}{d_p^{5,19}} \left(1 + \frac{3,51}{v} \right)^{0,19} \quad (92)$$

+ Đối với ống bằng chất dẻo tổng hợp:

$$i = 0,00105 \frac{q^{1,774}}{d_p^{4,774}} \quad (93)$$

Trong đó: d_p - đường kính trong tính toán của ống, m;

q - lưu lượng nước m³/s

- (3-18). Đối với các đường ống sửa chữa lại phải dự kiến các biện pháp để phục hồi và giữ nguyên vẹn khả năng chuyển nước của chúng (trong trường hợp các ống thép bị rêu, rác làm tắc một phần); trong các trường hợp đặc biệt cho phép chấp nhận các tổn thất cột nước trong các đường ống dẫn hiện có hoặc đang thiết kế theo các tổn thất cột nước thực tế.
- (3-19). Khi đặt song song vài đường ống dẫn khoảng cách giữa bề mặt bên ngoài của các ống phải lấy căn cứ vào các điều kiện thi công, điều kiện bảo đảm bảo vệ các ống dẫn kề nhau khi một trong những ống dẫn này bị sự cố, tùy thuộc vào loại vật liệu của ống, vào áp lực bên trong và các điều kiện địa chất, nhưng không được nhỏ hơn:
- Khi đường kính ống tới 300 mm 0,7m
 - Khi đường kính ống từ 400 đến 1000 mm 1,0m
 - Khi đường kính ống lớn hơn 1000 mm 1,5m

- (3-20). Khi đặt các đường ống dẫn trong tu nen, khoảng cách từ thành ống đến mặt bên trong của các

kết cấu ngăn và đến thành các ống dẫn khác phải lấy không nhỏ hơn 0,2 m; khi đặt các chi tiết phụ từng ống trên đường ống, khoảng cách tới các kết cấu ngăn phải lấy phù hợp với các chỉ dẫn ở điều 8.50.

(3-21). Các đoạn đường ống cắt qua đường sắt và đường ô tô cấp I và II phải được đặt trong ống bao bên ngoài. Cho phép đặt các đoạn ống này trong tu nen nếu có luận chứng.

Chú thích

1. Nếu trên tuyến đường ống hoặc ở gần đó có các tu nen, cầu cạn và cầu vượt đường, phải xem xét khả năng sử dụng chúng để đặt các ống dẫn.
2. Các ống dẫn dưới các đường sắt trong phạm vi ga xe lửa và dưới các đường trong phạm vi xí nghiệp công nghiệp cho phép thiết kế không có ống bao bên ngoài hoặc không có tu nen nhưng trong trường hợp này phải sử dụng ống thép.

(3-22). Trong các trường hợp đặc biệt, trên đường ống dẫn, ở hai phía của đoạn cắt qua đường sắt hoặc đường ô tô, phải dự kiến bố trí các giếng trong đó đặt các van chặn.

(3-23). Khoảng cách theo hướng thẳng đứng từ đế thanh ray của đường sắt hoặc từ mặt lớp phủ mặt đường ô tô đến đỉnh ống dẫn nước, đỉnh ống bao, đỉnh tu nen phải lấy như sau:

- Không ít hơn 1 m nếu thi công đặt ống bằng phương pháp lộ thiên;
- Không ít hơn 1,5 m nếu thi công bằng phương pháp kích ép ống, khoan ngang hoặc kích ép các vòng vỏ bọc tu nen.

(3-24). Khoảng cách trên mặt bằng đến mặt bên ngoài của thành giếng ở đoạn đường ống đi qua đường sắt đường ô tô phải lấy như sau:

- Từ tim của thanh ray bên ngoài hoặc từ viên đá xây viên bên đường – không nhỏ hơn 5 m;
- Từ chân mái dốc – không nhỏ hơn 3 m.

(3-25). Đường kính trong của ống bao hoặc kích thước bên trong của tu nen phải lấy như sau:

- Khi thi công bằng phương pháp lộ thiên – lấy 200 mm lớn hơn đường kính bên ngoài của ống dẫn;
- Khi thi công bằng phương pháp kín phải chú ý điều kiện kỹ thuật an toàn trong thi công, khi đào tu nen, phải bảo đảm điều kiện đặt ống và sửa ống.

Chú thích – Trong một ống bao hoặc một tu nen cho phép đặt vài ống dẫn, cũng có thể đặt các ống dẫn cùng với cây cáp điện, dây cáp thông tin, v.v...

(3-26). Khi đường ống dẫn cắt qua đường xe điện xe hoả chạy bằng điện, phải dự kiến các biện pháp bảo vệ ống chống gỉ do các dòng điện tản mạn dưới đất.

(3-27). Đồ án thiết kế chỗ đường ống dẫn cắt qua đường sắt và đường ô tô cấp I và II phải được sự thoả thuận của các cơ quan quản lý các đường này.

(3-28). Khi đường ống dẫn cắt qua sông, số đường ống luôn phải không ít hơn hai, các ống luôn này phải là ống thép có lớp bọc cách nước gia cường để chống gỉ, phải được bảo vệ chống các hư hỏng cơ học.

Đồ án thiết kế ống luôn qua sông có vận tải thủy phải được sự thoả thuận của cơ quan quản lý đường thủy.

Chiều sâu đặt ống luôn phần dưới nước, kể từ đỉnh ống tới đáy sông không được nhỏ hơn 0,5 m, còn trong phạm vi luôn, cho tàu thuyền đi lại không được nhỏ hơn 1 m. Đồng thời phải xét khả năng xói lở và tái tạo đáy sông.

Khoảng cách giữa các đường ống luôn tính từ các phần nhô ra nhất của chúng phải không nhỏ hơn 1,5 m.

Góc nghiêng của các phần dốc lên của ống luôn phải lấy không lớn hơn 20° so với đường nằm ngang.

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BOM TUỚI TIÊU NƯỚC

Ở cả hai phía của ống luôn phải dự kiến bố trí các giếng và các van để chuyển nước từ đường ống luôn này sang đường ống luôn khác.

(3-29). Ở các đoạn uốn cong của đường ống dẫn, trong mặt phẳng thẳng đứng hoặc mặt phẳng ngang, khi các chỗ nối ống không chịu được các ứng lực phát sinh ra, phải dự kiến bố trí các mố, trụ tì.

Chú thích:

- 1. Trên các đường ống dẫn bằng gang và bằng bê tông cốt thép, cho phép không bố trí các mố tì khi áp lực làm việc tới 10 KG/cm² và góc quay của đường ống tới 10⁰.
- 2. Phải bố trí mố tì (trụ tì) trên các ống dẫn bằng thép khi góc quay đặt trong giếng hoặc khi góc quay trong mặt phẳng thẳng đứng bằng hoặc hơn 30⁰.

(3-30). Trong trường hợp mực nước ngầm cao hơn đáy giếng, phải bố trí lớp cách nước ở đáy và thành giếng cho tới chiều cao 0,5 m cao hơn mức nước ngầm.

(3-31). Khi xác định các kích thước của giếng phải lấy các khoảng cách tối thiểu tới các mặt bên trong của giếng như sau:

- + Từ thành các ống:
 - Khi đường kính ống tới 400 mm 0,3m;
 - Khi đường kính ống từ 450 đến 800 mm 0,5m;
 - Khi đường kính ống lớn hơn 800 mm 0,7m;
- + Từ bề mặt của mặt bích:
 - Khi đường kính ống tới 500 mm 0,3m;
 - Khi đường kính ống lớn hơn 500 mm 0,5m;
- + Từ mép miệng ống lọc hướng vào thành ống:
 - Khi đường kính ống tới 300 mm 0,4m;
 - Khi đường kính ống lớn hơn 300 mm 0,5m;
- + Từ đáy ống đến đáy giếng:
 - Khi đường kính ống tới 400 mm ≥ 0,15m;
 - Khi đường kính ống lớn hơn 400mm ≥ 0,25m;
- + Từ vô lăng quay van truyền động côn với mặt trong thành giếng và nắp giếng: 0,5m
- + Chiều cao phần làm việc của giếng không được nhỏ hơn 1,5 m.

(3-32). Chiều cao đất đắp trên nắp giếng tới mặt đất không nhỏ hơn 0,3 m.

Trong nắp giếng phải dự kiến có lỗ phụ có nắp để đóng mở van có đường kính 600mm và lớn hơn từ trên mặt đất, ngoài ra phải bố trí có đường ô tô rẽ tới vị trí đặt giếng.

(3-33). Trong trường hợp trên đường dẫn nước có đặt các van để nạp không khí thì trong giếng phải bố trí các ống dẫn khí có bộ lọc.

(3-34). Để treo xuống giếng, ở thành giếng phải đặt các thanh thép (gang) gai uốn thành hình chữ U, cũng có thể đặt các thang bằng thép.

4. Các yêu cầu đối với các giải pháp xây dựng kết cấu công trình

(4.1). Khi bố trí mặt bằng của các công trình dẫn nước ở gần sông, hồ, cao trình mặt đất (cao trình san mặt bằng) phải lấy không thấp hơn 0,5 m kể từ đỉnh sông trở lên tính cho trường hợp mức nước cao nhất trong sông, hồ, với tần suất lấy theo bảng 18.

Khi ở mặt bằng xây dựng có nước ngầm trong đồ án thiết kế phải nêu các số liệu về dao động mức nước ngầm ở trạng thái tự nhiên và dự báo sự thay đổi mức nước ngầm khi thi công và khi khai thác công trình trên cơ sở đó xác định mức nước ngầm tính toán cho từng nhà cửa và công trình.

Trong trường hợp mức nước ngầm ở cao, chiều cao hạ các công trình xuống dưới mặt đất và sự

cần thiết phải sử dụng các biện pháp hạ nước ngầm phải được luận chứng bằng cách tính toán kinh tế - kỹ thuật.

- (4.2). Các gian phòng đặt sâu dưới mặt đất phải thông với các phần trên mặt đất và các lối đi ra khỏi nhà bằng các cầu thang hở có chiều rộng không nhỏ hơn 0,7 m, với góc nghiêng không quá 45° . Đối với các gian phòng dài 12 m và ngắn hơn, cho phép bố trí các cầu thang với góc nghiêng không quá 60° .

Để đi qua các ống, cũng như để đi lên các mặt sàn riêng biệt ở bên các van v.v... cho phép sử dụng các cầu thang rộng 0,6 m với góc nghiêng 60° và lớn hơn và cả các thang bằng các thanh thép uốn theo hình chữ U gắn vào tường.

- (4.3). Đối với các gian phòng có chiều dài (đường kính) lớn hơn 18 m có sàn thấp hơn sàn của tầng một hơn 1,8 m phải dự kiến có ít nhất là hai lối thoát để phòng sự cố.

Khi sàn nổi trên ở cao hơn, và cả khi chiều dài (đường kính) của phòng ngắn hơn, cho phép bố trí một lối thoát.

- (4.4). Các kích thước của các công trình có dạng hình chữ nhật và đường kính của các công trình có dạng hình tròn trên mặt bằng nền phải lấy bằng bội số của 3 m, còn theo chiều cao là bội số của 0,6 m. Khi chiều dài hoặc đường kính của công trình tới 9 m, cho phép lấy các kích thước của các công trình hình chữ nhật là bội số của 1,5 m, của các công trình tròn là bội số của 1 m.

- (4.5). Mác bê tông theo độ chống thấm phải quy định khi gradien cột nước tới 30 là B-4, khi gradien từ 30 đến 50 là B-6.

Chú thích: - Gradien cột nước là tỷ lệ cột nước tính trên chiều dài của kết cấu, cả hai đại lượng này tính bằng mét.

- (4.6). Khi thiết kế các công trình dưới mặt đất và trên mặt đất chịu tác động của các dòng điện tản mạn dưới đất, phải đề ra biện pháp bảo vệ các kết cấu bê tông cốt thép chống ăn mòn điện.

- (4.7). Các phần tử kết cấu phải bảo đảm khả năng quét và định kỳ quét lại lớp phủ bảo vệ. Trong trường hợp không thể thực hiện được yêu cầu nói trên phải dự kiến bảo vệ các phần tử đó bằng cách bảo đảm tuổi thọ yêu cầu của công trình.

- (4.8). Khi thiết kế các dung tích (thùng, bể,...) để chứa các chất lỏng có tính ăn mòn, không cho phép:

- Áp sát các tường và vách ngăn của nhà vào thành của các dung tích đó;
- Tì các trần nhà, các sàn công tác vào thành hoặc đáy của các dung tích đó;
- Bố trí các vách ngăn trong các dung tích đó để chứa các sản phẩm khác nhau;
- Đặt các ống dẫn trong chiều dày đáy bê tông của các dung tích đó.

- (4.9). Các chi tiết để gia cố các máng và để gia cố các phần tử khác ở trong các dung tích nói trên không được làm mất tính liên tục của lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

5. Các vùng động đất

a) Chỉ dẫn chung

- (5.1). Các yêu cầu ở mục này phải được thực hiện khi thiết kế các hệ thống cấp nước trong các vùng có động đất cấp 7, 8 và 9.

- (5.2). Khi thiết kế các công trình có mức độ bảo đảm loại một ở các vùng có động đất cấp 8 và 9 phải dự kiến sử dụng ít nhất là hai nguồn cấp nước độc lập với nhau.

- (5.3). Nếu nguồn cấp nước chủ yếu được sử dụng là nước ngầm lấy từ các nham thạch có hiện tượng các-xtơ, thì nguồn cấp nước thứ hai phải là nguồn nước mặt. Cho phép dự kiến bố trí hai công trình lấy nước trên cùng một nguồn nước mặt, ở hai tuyến khác nhau bảo đảm loại trừ được khả năng việc cấp nước ở cả từ hai tuyến này lại đồng thời bị gián đoạn.

- (5.4). Khi sử dụng một nguồn cấp nước, lấy nước cùng một chỗ, phải dự kiến khả năng phòng chống cháy tăng gấp đôi, và cả một lượng nước dự trữ cần thiết để cấp nước;

HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC

- Nước uống cho các điểm dân cư trong vùng động đất cấp 9 trong thời gian không ít hơn 12 giờ, và trong vùng động đất cấp 8 – không ít hơn 8 giờ;
 - Cho các công trình công nghiệp với lượng cấp nước theo biểu đồ khi có sự cố.
- (5.5). Các trạm bơm không được khoá chuyển với các công trình khác, trừ các công trình lấy nước xây dựng trên các loại đất ổn định về phương diện động đất.
- (5.6). Khi luồn ống dẫn qua tường trạm bơm, phải bố trí các vòng đệm đàn hồi. Không cho phép gấn cứng ống vào tường hoặc móng nhà trạm bơm lỗ để luồn ống qua phải bảo đảm có khe hở không nhỏ hơn 10 cm. Khi luồn ống qua thành của các dung tích chứa nước, phải đặt vòng đệm kín nước.

Chú thích – Cho phép đưa ống thép vào các bể chứa nước qua dáy có chiều dày lớn của chúng bằng các đoạn nối ống lượn sóng.

- (5.7). Tại các đầu ống vào hoặc đầu ống ra khỏi nhà và công trình, tại các chỗ nối ống với máy bơm thùng chứa, lỗ khoan lắp bơm giếng, tại các chỗ nối cột của tháp nước áp lực với các ống dẫn nằm ngang, cả tại những chỗ mà tiết diện ống thay đổi đột ngột hoặc tuyến ống đổi hướng đột ngột, phải bố trí khớp nối mềm, cho phép các đầu ống có thể chuyển vị dọc và chuyển vị góc.

b) Đường ống dẫn nước

- (5.8). Đối với đường ống dẫn phải sử dụng:

- Ống bằng pôliêtilen;
- Ống áp lực bằng bê tông cốt thép khi áp lực làm việc tới 12 KG/cm^2 ;
- Ống áp lực bằng xi măng amiăng trong các vùng có động đất từ cấp 8 trở xuống, khi áp lực làm việc tới 6 KG/cm^2 , nhưng mức của ống phải lấy cao hơn một cấp so với ống dùng ở các vùng không có động đất.

Cho phép sử dụng:

- Ống gang khi áp lực làm việc tới 6 KG/cm^2 ;
- Ống thép khi áp lực làm việc bằng hoặc lớn hơn 9 KG/cm^2 ;
- Ống áp lực bằng xi măng amiăng đối với các ống dẫn, trong điều kiện có đường ống thứ hai bằng ống kim loại hoặc bê tông cốt thép.

- (5.9). Các ống áp lực bằng bê tông cốt thép và xi măng amiăng và cả các ống gang phải nối tiếp với nhau bằng các liên kết nối đầu kiểu mềm.

- (5.10). Chiều sâu tối thiểu đặt các đường ống dẫn nước tính tới điểm cao nhất của ống phải lấy như sau:

- Đối với ống bê tông cốt thép và gang không ít hơn 1 m;
- Đối với ống xi măng amiăng không ít hơn 1,3 mét;
- Đối với ống thép – không tiêu chuẩn hoá.

Chiều sâu đặt ống bê tông cốt thép, gang và xi măng amiăng trong đá và chiều sâu đặt ống pôliêtilen có đột chập cao trong bất kỳ loại đất nào cũng không tiêu chuẩn hoá (có thể đặt ở độ sâu bất kỳ).

- (5.11). Đối với các trạm bơm quan trọng, phải bố trí hai đường ống dẫn lớn, có thể chuyển hướng dẫn nước từ ống này sang ống kia. Các đường ống dẫn nhánh phải bố trí theo sơ đồ vòng khép kín.

- (5.12). Không nên đặt các đường ống dẫn chính trong các đất bão hoà nước (trừ trong đá, nửa đá và cuội sỏi), trong đất đắp, không phụ thuộc vào độ ẩm của nó, và cả trong các khu vực có dấu hiệu của các hiện tượng phá huỷ kiến tạo. Nếu cần phải đặt chúng trong các điều kiện nêu trên thì phải sử dụng ống bằng thép.

c) Các kết cấu xây dựng

- (5.13). Kết cấu nhà và công trình phải lấy theo quy phạm về thiết kế nhà và công trình trong các vùng động đất. Khi đó độ động đất của nhà và công trình phải lấy theo bảng 3 dưới đây:

Bảng 3

Cấp công trình	Độ động đất tính toán của nhà và công trình trong vùng động đất cấp		
	7	8	9
I	7	8	9
II	7	7	8
III	Không xét đến tác động của động đất		

Chú thích – Cấp công trình lấy nước và trạm bơm cũng lấy theo QPVN – 08 - 76

- Khi thiết kế các công trình chứa nước ngầm (hoặc nửa ngầm nửa hở) phải xét tới tác động của động đất khi độ động đất tính toán của chúng vượt quá cấp 7.

- (5.14). Các công trình chứa nước phải được tính toán với tác động đồng thời của các tải trọng động đất do trọng lượng bản thân của kết cấu, trọng lượng của nước chứa đầy trong công trình và của khối đất đắp.
- (5.15). Khi xác định tải trọng động đất theo hướng nằm ngang do toàn bộ công trình, tích của các hệ số động và hệ số hình dạng dao động (β , η_r) phải lấy bằng 1,5 đối với công trình chứa nước nửa chìm nửa nổi, và bằng 3 đối với công trình trên mặt đất.

PHỤ LỤC 1
LOẠI, CỖ VÀ PHẠM VI SỬ DỤNG ỐNG DẪN NƯỚC

Tên gọi và vật liệu ống	Đường nước qua quy ước Dy (mm)	Phạm vi sử dụng
(1)	(2)	(3)
Bê tông và bê tông cốt thép		
- Ống bê tông cốt thép áp lực theo ГОСТ 12566-67 và 16953-71	500 ÷ 1000	Áp lực làm việc tới 15 KG/cm ²
- Ống bê tông và bê tông cốt thép không áp lực theo ГОСТ 6482-71	200 ÷ 2500	Không áp lực
Xi măng amiăng		
- Ống áp lực pôliêtilen theo ГОСТ 18599 - 73	10 ÷ 600	Chuyển nước ăn mòn áp lực làm việc tới 10 KG/cm ²
- Ống nhựa tổng hợp viniplast theo ТУ-4251 - 48	6 ÷ 150	Chuyển các dung dịch axit kiềm các loại muối áp lực, tới 6 KG/cm ²
- Ống phao lít theo МРТУ-6-05-1170	32 ÷ 350	Chuyển nước chua ăn mòn, Áp lực tới 6 KG/cm ²
- Ống fitoroplast theo МРТУ-6-05-987	50 ÷ 400	Chuyển nước ăn mòn áp lực tới 5 KG/cm ²
Gang		
- Ống gang áp lực theo ГОСТ 9583 - 61 cấp A, B và ГОСТ 5525 - 61 cấp A, B	50 ÷ 1200	Áp lực tới 15 KG/cm ²
- Ống gang áp lực có gioăng cao su theo МРТУ-3-159	100 ÷ 300	-nt-
Thép		
- Ống thép dẫn nước, hơi theo ГОСТ 3262 - 62	6 ÷ 150	Áp lực tới 35 KG/cm ²
- Ống thép không hàn cán nóng theo ГОСТ 8732 - 70	25 ÷ 100	Chuyển clo lỏng, khí và axit mạnh
- Ống thép không hàn, kéo nguội và cán nguội theo ГОСТ 8734 - 58	25 ÷ 100	-nt-
- Ống thép hàn điện theo ГОСТ 10704 - 63	25 ÷ 1400	Áp lực tới 35KG/cm ²
- Ống thép hàn điện mối hàn theo đường lò xo (ruột gà) theo ГОСТ 8696 - 62	400 ÷ 1200	-nt
- Ống thép không gỉ hàn điện theo ГОСТ 11068 - 64	8 ÷ 100	Ống cấp nước, có thể chuyển các dung dịch ăn mòn
- Ống thép không gỉ, không hàn cán nóng theo ГОСТ 9940 - 72	76 ÷ 325	-nt-
- Ống thép chèn không hàn theo ГОСТ 632 - 64	114 ÷ 426	Lấy nước ngầm
- Ống khoan thép chôn đầu theo ГОСТ 631 - 63	60 ÷ 168	-nt-

Chú thích – Cường độ của mối hàn ống thép không được thấp hơn cường độ của vật liệu chủ yếu của thành ống, do ГОСТ đã bảo đảm.

PHỤ LỤC 2
CÁC CHI TIẾT ĐỊNH HÌNH VÀ CHI TIẾT NỐI ỐNG

Tên các chi tiết định hình và chi tiết nối	Lỗ xỏ qua quy ước D_y (mm)	Phạm vi sử dụng
- Các miếng hàn bằng thép để nối ống	500 ÷ 1600	Cho các ống bê tông cốt thép áp lực (áp lực tới 15 KG/cm ²)
- Ống măng xông bằng xi măng amiăng theo ГОСТ 539 - 65	100 ÷ 500	Cho các ống xi măng amiăng áp lực tới 9 KG/cm ²
- Ống măng xông gang loại gibô, MPTY - 7 - 2	100 ÷ 500	-nt- cho áp lực tới 12 KG/cm ²
- Ống măng xông bằng xi măng amiăng loại CAM theo MPTY - 21 - 36	100 ÷ 500	-nt- cho áp lực tới 9 KG/cm ²
- Ống lồng cao su theo CTY - 62 - 186	100 ÷ 500	Để làm kín nước cho các ống măng xông bằng xi măng amiăng
- Các chi tiết định hình bằng viniplast theo TY-3980	6 ÷ 150	Cho ống viniplast áp lực tới 6 KG/cm ²
- Các chi tiết cho ống dẫn bằng pôliêtilen có độ chặt cao theo MH từ 3005 đến 3018	10 ÷ 150	Cho các ống pôliêtilen có độ chặt cao áp lực tới 10 KG/cm ²
- Các chi tiết định hình bằng phaolit theo MDTY - 6 - 05 - 1170	32 ÷ 350	Cho ống phaolit, áp lực đến 6 KG/cm ²
- Các chi tiết định hình bằng phlorôplast theo 3TYII 54 - 67	50	Cho ống phlorôplast áp lực tới 5 KG/cm ²
- Các chi tiết bằng gang để nối ống theo ГОСТ 5525 - 61	50 ÷ 1200	Cho các ống gang áp lực đến 10 KG/cm ²
- Ống lồng cao su để kín nước theo TY 38-5-16 và TYMXII 233 - 54p	100 ÷ 300	Cho ống gang theo MTY-3-159, áp lực tới 15 KG/cm ²
- Các chi tiết nối bằng gang dẻo với ren hình trụ tròn theo ГОСТ 8943 - 59	15 ÷ 100	Cho các ống thép có ren, áp lực tới 10 KG/cm ²
- Các chi tiết nối bằng thép với ren hình trụ tròn theo ГОСТ 8964 - 59	15 ÷ 100	Như trên áp lực tới 16 KG/cm ²
- Mặt bích dẹt, bằng thép hàn có vấu nối theo ГОСТ 1255 - 67	10 ÷ 1600	Cho ống thép với các chi tiết kèm theo, áp lực tới 25 KG/cm ²
- Như trên, theo ГОСТ 12830 - 67	15 ÷ 500	Như trên, áp lực tới 200 KG/cm ²
- Nắp có vấu nối, kiểu mặt bích, bằng thép, theo ГОСТ 12836 - 67	10 ÷ 1600	Để nối kiểu mặt bích, áp lực tới 40 KG/cm ²
- Như trên, theo ГОСТ 12837 - 67	10 ÷ 500	Như trên, áp lực tới 200 KG/cm ²

MỤC LỤC

	Trang
CHƯƠNG 1 NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG	3
CHƯƠNG 2 CÔNG TRÌNH THUỶ CÔNG ĐẦU MỐI CÁC TRẠM BƠM	5
A. BỐ TRÍ ĐẦU MỐI CÁC CÔNG TRÌNH TRẠM BƠM	5
B. XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG VÀ CỘT NƯỚC THIẾT KẾ TRẠM BƠM	7
C. CÔNG TRÌNH LẤY NƯỚC	8
1. Các quy định chung	8
2. Lấy nước ở đoạn sông vùng trung du	9
3. Lấy nước từ hồ chứa	10
4. Công trình lấy nước kiểu ngập	11
5. Công trình lấy nước kiểu lòng sông	11
6. Công trình lấy nước kiểu gầu	12
7. Công trình lấy nước ở bờ	13
8. Công trình bảo vệ cá	14
D. CÔNG TRÌNH DẪN NƯỚC TỚI TRẠM BƠM	14
1. Các quy định chung	14
2. Kênh hở	15
3. Các đường dẫn nước tự chảy và đường dẫn nước kiểu xi phông	15
4. Ống hút	17
5. Bể hút	17
E. NHÀ TRẠM BƠM	18
1. Các quy định chung	18
2. Nhà trạm bơm kiểu cố định	20
3. Các trạm bơm nổi	21
4. Các ống dẫn nổi, các trạm bơm nổi	23
G. CÁC ỐNG ÁP LỰC	23
1. Các quy định	23
2. Ống dẫn bằng xi măng amiăng	25
3. Đường ống dẫn bằng bê tông cốt thép đổ liền khối	25
4. Ống dẫn bằng thép có đắp đất ở phía sau	26
5. Ống dẫn bằng thép đặt trên mặt đất	26
6. Các công trình xả nước	27
H. CÁC YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG, CÁC KẾT CẤU NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH	28
1. Các quy định chung	28

2.	Các yêu cầu bổ sung đối với các công trình trạm bơm trong các điều kiện thiên nhiên đặc biệt	30
3.	Trình tự thi công	30
4.	Khôi phục lại các đất đai	31
CHƯƠNG 3	CÁC THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC VÀ CƠ KHÍ THUỶ LỢI	31
A.	CÁC THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC	31
1.	Các quy định chung	31
2.	Các tổ máy chính	32
3.	Các trạm bơm bậc thang	34
4.	Hệ thống nước kỹ thuật	35
5.	Hệ thống tiêu làm cạn trong nhà trạm	37
6.	Hệ thống cung cấp dầu	38
7.	Hệ thống cứu hỏa	39
8.	Hệ thống nước sinh hoạt	40
9.	Hệ thống thoát nước	40
10.	Hệ thống chân không mỗi nước	41
11.	Các phụ kiện của đường ống	41
B.	CÁC THIẾT BỊ CƠ KHÍ	43
1.	Các quy định chung	43
2.	Lưới chắn rác	43
3.	Cửa van	43
4.	Thiết bị nâng chuyển	44
5.	Tự động hoá các quá trình công nghệ và các thiết bị đo lường kiểm tra	45
6.	Thông gió	47
7.	Các phòng phụ	48
CHƯƠNG 4	CUNG CẤP ĐIỆN BÊN NGOÀI NHÀ TRẠM BƠM	49
CHƯƠNG 5	PHẦN ĐIỆN TRẠM BƠM	51
1.	Sơ đồ nối điện và các thiết bị chủ yếu	51
2.	Phụ tải tự dùng của dòng điện xoay chiều và chiếu sáng	53
3.	Dòng điện thao tác	55
4.	Nối đất, bảo vệ chống sét và bảo vệ quá điện thế	55
5.	Bảo vệ rơ le và tự động hoá trong hệ thống cung cấp điện	56
6.	Tự động hoá điều khiển và hệ thống tín hiệu	58
7.	Bố trí thiết bị điện	61
8.	Hệ thống điều khiển từ xa và thông tin	62
	PHỤ LỤC	64

HD.TL-C-7-83

**HƯỚNG DẪN THIẾT KẾ
TRẠM BƠM TUỚI TIÊU NƯỚC**
(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản:

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Cơ quan xuất bản:

TRUNG TÂM TIN HỌC NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN.

In tại xưởng in Trung tâm Tin học Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

Địa chỉ: Số 02 - Ngọc Hà - Ba Đình - Hà Nội; Điện thoại: 7332160